Dispensa 3.ª

OPERE

DI

MAURIZIO BUFALINI

PROFESSORE

DELLA CLINICA MEDICA

NELLE

SCUOLE MEDICO-CHIRURGICHE

DI COMPLEMENTO E PERFEZIONAMENTO

DELL' UNIVERSITÀ DI PISA IN FIRENZE

VOL. II.

FIRENZE

AL GABINETTO DI G. P. VIEUSSEUX

1846

OPERE

DI

MAURIZIO BUFALINI

INSTITUZIONI

DI

PATOLOGIA ANALITICA

INSTITUZIONI

DI

PATOLOGIA ANALITICA

DERIVATE

DAI FONDAMENTI DI PATOLOGIA

STAMPATI PER LA PRIMA VOLTA IN PAVIA
NELL' ANNO 1819
E RISTAMPATI CON MOLTE AGGIUNTE IN PESARO NEL 1827

DI

MAURIZIO BUFALINI

PROFESSORE DELLA CLINICA MEDICA
NELLE
SCUOLE MEDICO-CHIRURGICHE
DI COMPLEMENTO E PERFEZIONAMENTO
DELL' UNIVERSITÀ DI PISA IN FIRENZE

VOL. I

FIRENZE

AL GABINETTO DI G. P. VIEUSSEUX

—

1847

OPERE

DI

MAURIZIO BUFALINI

PROFESSORE

DELLA CLINICA MEDICA

NELLE

SCUOLE MEDICO-CHIRURGICHE

DI COMPLEMENTO E PERFEZIONAMENTO

DELL' UNIVERSITÀ DI PISA IN FIRENZE

VOL. II.

FIRENZE

AL GABINETTO DI G. P. VIEUSSEUX

—

1846

AVVISO AL LETTORE

Quando io divolgava il Programma della presente edizione delle mie Opere, *prometteva* rifusa *e* completata *la patologia; ma, postomi al lavoro, di leggieri vinsemi la necessità di comporla tutta di nuovo. Quindi spero che per tale cagione vorrà ognuno di buon grado perdonarmi la minore sollecitudine della pubblicazione della medesima: tanto più che altre gravi inevitabili occupazioni e la debilità della salute non mi concedono modo di spendere nel mio divisamento tutta quella intensità di lucubrazioni che altri potrebbe.*

Diversi intendimenti proposi a me stesso nell' ordinare questa trattazione patologica: e volli in primo luogo che essa prendesse forma regolare d' instituzione confacevole ai bisogni dell' arte salutare. Il quale intendimento io reputava così grave e necessario, che, ove la patologia non comprendesse le sole nozioni valevoli d' agevolare l' arte salutare, terrei essere scienza vanissima. Ma, acciocchè consegua essa un ordinamento così desiderabile, conviene di necessità non ritragga in sè medesima altro che i puri ammaestramenti della severa e retta osservazione degl' infermi. Solo una

*

scienza scaturita dall' investigazione delle malattie umane si può di nuovo utilmente applicare allo studio e alla cura delle malattie medesime. Gli artificiosi ordinamenti della patologia, formati alla guisa della linneana classificazione delle piante, e tutti quelli stabiliti sopra principj assiomatici, o non dimostrati nè dimostrabili, od anche solamente ipotetici, non possono certamente presumere di farsi valevole e certa guida all' arte salutare, quando anzi o debbono necessariamente strascinarla nell' errore, o riuscire ad essa grandemente manchevoli. Io porto ferma persuasione che la patologia non possa venire convenientemente ordinata, che quando lo sia a modo di tutte le dottrine generali non vane, ma vere; cioè come semplice e precisa significazione delle generali attinenze di tutto ciò che appartiene allo stato di malattia, e si è da questo medesimo con diligenza e sicurezza d' osservazione esattamente raccolto. Che però opera tale si meriti la patologia, e quanto sia per sè stessa malagevole, giudicheranno que' savi e prudenti, che bene comprendono le difficoltà d' incorporare in una generale dottrina tutte le necessarie singolari testimonianze dei fatti.

Ma, volendo io capacitare il più che potessi l' intelletto di chiunque fosse per porre gli occhi in queste carte, non isfuggii certe discrete discussioni, che mi parvero maggiormente necessarie alle convinzioni d'ognuno; e in tale guisa uscii un poco dai termini d' una delle più aride elementari trattazioni patologiche. Ciò non ostante, riassumendo in poco le conclusioni delle discusse materie, pensai quasi d' inchiudere in quelle la sostanza d' una più succinta maniera di patologia. Che se per tutto ciò paresse a taluno che io mi fossi talvolta lasciato andare per certe disquisizioni o troppo sottili, o poco giovevoli all' arte salutare, e così avessi io deviato dal principale mio proposito; molto il pregherei di bene avvertire, che nel mentre ho avuto in animo di comprendere nella patologia le nozioni più veramente utili all' arte salutare, ho in secondo luogo creduto necessario eziandio di ricercare e definire i termini non possibili mai

a superarsi colle nostre investigazioni intorno all' economia animale; sicchè in tale modo si dischiudesse manifesta la via delle profittevoli indagini, e una volta si considerassero attentamente le fonti tutte dei falsi ordinamenti della patologia. Io voleva dichiarare non quello solamente che già conosciamo, ma quello eziandio che indi sperare possiamo di conoscere, e quello pure che disperare dobbiamo di conoscere giammai. Tutto questo mi sforzava necessariamente a più particolari ricerche, che forse non bisognavano a seguitare soltanto la parte più evidente della scienza: e questa maniera d' investigazione credeva tanto più necessaria, quanto più appunto deplorava entro me stesso la grande e quasi incredibile sciagura della patologia, che per tanti secoli si ravvolse nei medesimi errori, abbandonandoli e ripigliandoli le mille volte, senza che mai abbastanza venisse fatta accorta di così erroneo procedimento. E se in un tentativo di questa natura è per parte mia troppo grave ardimento, desidero che almeno non si danni il buon volere, e si pensi che in fine faceva mestieri ne desse qualcuno l'invito. Non intendo certamente di compiere l'opera, ma d'accennarla soltanto come necessaria.

Voleva poi in terzo luogo rendere bene aperto e definito il metodo logico che mi proponeva di seguitare; e a tale effetto pensai di premettere al discorso della patologia alcune poche considerazioni sul metodo, senza che perciò ardissi di giudicare le scuole filosofiche dei nostri tempi. Di queste anzi io così rispettava gli ammaestramenti, che, riguardandoli siccome sono apprestati, poneva diligenza unicamente d'additare alla gioventù studiosa della medicina i soccorsi, che a quelli deve domandare, o che da essi medesimi non può mai aspettarsi. Se la troppa trascuranza degli studi filosofici è veramente, come io penso, d' inestimabile nocimento alla più vera cultura delle scienze fisiche, il troppo confidarsi nei medesimi e il troppo sommettere quelle a questi stimo sia non minore pregiudizio. Realmente la medicina ebbe un' assai funesta ricchezza di teoriche derivate dalle scuole filosofiche

dei tempi diversi; e mentre fu dessa la prima maestra del vero metodo sperimentale, da quelle ne ritrasse poi altri così erronei, che ad abbandonarli non le bastò nemmeno tornasse il primo di nuovo in onore per la cultura delle fisiche scienze, e alle medesime apportasse i più splendidi benefizj. Credeva quindi non inutile di richiamare l'attenzione della gioventù sopra un argomento, che reputo abbia sempre aperta una larga sorgente d'errori alla nostra scienza, e spogliata pur anche la mente dell'attitudine necessaria a bene investigare i fatti dell'economia organica, e a bene argomentare da essi. Le perverse abitudini dell'intelletto ho come l'ostacolo il più possente all'acquisto del vero, e senza di esse la medicina non avrebbe certamente sostenuto, e forse non sosterrebbe pur anche il fastidio di certe disputazioni, che manifestamente hanno radice soltanto nell'abito di riguardare falsamente i subietti più fondamentali della medesima: ciò che spero potrà eziandio apparire dalle cose che dovrò discorrere intorno alla patologia.

A schivare però, il più che per me era possibile, un sì pernizioso inconveniente credetti in quarto luogo che fosse necessario di dichiarare nitidamente le nozioni più generali della fisiologia, come quelle che rinchiudono la cognizione dei più essenziali e generali attributi dello stato sano dei corpi viventi, dalla considerazione del quale si deve appunto indispensabilmente partire per comprendere le pertinenze dello stato infermo. Che però la patologia non si possa onninamente fondare sulla fisiologia, verrà, io spero, chiarito nel seguito del mio discorso; ma che vera, esatta e lucida cognizione dello stato sano dell'economia umana non sia punto necessaria al giusto comprendimento dello stato di malattia, niuno è certamente che possa un momento solo pensarlo. Quindi alla trattazione regolare della patologia stimai di dovere premettere alquanti prolegomeni distinti in due parti, l'una delle quali versasse sul metodo convenevole ai nostri studi, l'altra sulle più fondamentali ed accertate nozioni generali fisiologiche dei nostri tempi.

In fine volli altresì che questi miei discorsi patologici servissero principalmente agli studi della gioventù che intende a mettersi al possesso della scienza necessaria all'arte salutare: perciò si contenessero pur sempre nei termini dicevoli ad elementare trattazione; e quindi non si occupassero della storia e della critica delle opinioni, che in quei pochi casi nei quali il necessario schiarimento dell' argomento troppo decisamente la richiedesse. Ed egualmente, allorchè mi parve d'avere bastevolmente comprovati gli assunti diversi, non istimai di mettermi eziandio la sollecitudine d'andare accuratamente raccogliendo tutte le più minute particolarità dei fatti acconci a convalidarli ognora di più. E non poteva io realmente tessere la storia delle osservazioni tutte, di cui è posseditrice la scienza. Bensì però non omisi mai d'affidarmi a quelle meglio accertate, e più generalmente ammesse: e se talora dovetti eziandio valermi d' alcune meno assicurate, non lasciai di notare la necessità di tenerne tuttavia sospese le conclusioni.

Un cosiffatto ordine prefisso al mio dire comandandomi di tener conto dei fatti, anzichè delle opinioni, e di seguire senza interruzioni la naturale connessione dei pensieri, mi vietava pure di potere sovente discendere alla contemplazione d'ogni altra divolgata maniera di patologica trattazione. E se perciò opere e luoghi delle medesime non furono molte volte da me particolarmente ricordati, certamente questo non accadde nè per colpabile negligenza, nè molto meno per poca considerazione degli ammaestramenti altrui. Io so bene che l'età nostra può dirsi doviziosa di rispettabili opere patologiche, e l'Italia pure ne possiede da non invidiare alle altre nazioni. Dimostrava io altre volte come non pochi contribuirono fra noi ai progressi e all'emendazione del vitalismo browniano (1); ed ora non saprei tacere che oltre di quelli Dalla Decima eziandio, Vulpes, Corneliani, De Nun-

(1) Ved. la Mem. intorno al Tema della Soc. Ital., Vol. I, Parte I, e il Discorso Prelim. dei Fondam. di Patol. Anal., III Edizione.

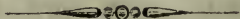
tiis, Postiglione, Medici, Puccinotti, Schina, Antinori, Monti, De Filippi, Pari, Celle, Lanza, De Renzi, Perrone, Capobianco, Semmola, Bosi, Pelliccia, Gatti ed altri nel breve tempo del dominio delle ultime Scuole vitalistiche esposero qui o compiuti trattati o particolari pensieri di patologica dottrina, sopra ognuno dei quali non credo io certamente di dovere manifestare alcun mio speciale giudizio, quando piuttosto dalle cose, che verrò discorrendo, potrà di leggieri apparire l' attenzione, che veramente io posi nei medesimi, secondochè sembravami meglio richiesta dalla natura degli argomenti diversi. Chiunque comprende le difficoltà d' una generale dottrina, sa bene come non sia possibile alla mente d' abbandonare l' ordine dei proprj pensieri per trasferirsi in quello degli altrui. La differenza anzi fra ogni qualità di generale dottrina non si ripone che nella diversità dell' ordine, onde si ravvisano i fatti insieme collegati, e questa diversità appare sempre meglio, ove sia rappresentata intera nel suo complesso, di quello che messa in minuzzoli separati da continui confronti.

Tutti questi gl' intendimenti, che proposi a me stesso scrivendo queste poche cose di generale patologia: alla quale dirò pure di non avere tolto il titolo di analitica per le ragioni che possono facilmente argomentarsi dai pochi cenni premessi sul metodo. Il Lettore giudicherà, se quelli io abbia veramente raggiunti: a mio conforto resta la sola certezza d' averli ricerchi colla sincerità e la diligenza di chi sente la forza di così gravi doveri. Non nascondo d' avere desiderata una grande restaurazione della medica scienza, e non saprei nè anche dissimulare d' avere tentato d' invogliarne gli animi più capaci e più veracemente desiderosi dell' incremento di quella e del bene dell' umanità. Aggiungerò eziandio che grande indicibile consolazione deriva ora all' animo mio dallo scorgere, che già tutta l' Europa s' incammina per quella via, ch' io ardiva d' accennare come l' unica possibile agli studiosi della scienza dei corpi viventi. Nè però sarei così pazzamente arrogante, da concedere a

me stesso di nutrire nel secreto dell' animo il pensiero d'avere io medesimo promosso quest' intento degli studi medici, che al presente è omai fatto comune, e che credo unicamente a poco a poco persuaso dall'evidenza dei fatti e dall' invincibile forza del vero. Tuttavolta la scienza medica, e la patologica in ispecie, non è ancora disgombra del tutto dalle perniziose e false abitudini delle scuole: non ancora si è affatto spogliata di tutti i dogmi sanciti dal tempo, nè mai comprovati dall' esperienza: non ancora ha del tutto abbandonate certe arbitrarie interpretazioni dei fatti, che da molti secoli s' intrinsecarono colla nostra scienza: non ancora ha saputo interamente assumere un linguaggio giustamente rappresentativo dei fatti senza aggiunte o sottrazioni o alterazioni portate in essi da erronei ed arbitrarj concepimenti dell' intelletto: non ancora in una parola la scienza medica è nel suo complesso ricondotta in un ordine bastevolmente castigato. Le singolari dimostrazioni dei fatti notabilmente accresciute; molte parti di dottrina grandemente emendate; le nuove investigazioni giustamente dirette; molte conclusioni esattamente ricavate; il metodo sperimentale assai più largamente seguìto e il puro dogmatismo affatto dispregiato, ecco i grandi progressi che io credo abbia oggigiorno conseguìti la scienza dei corpi viventi per la voce soltanto dell' esperienza, che a poco a poco si è a tutti fatta vigorosamente sentire. Resta di meglio rannodare insieme le sparse fatiche dei molti, e di comporre quindi la scienza tutta in un ordine così giusto e severo, che le conquistate verità non possano più andare perdute, ma servano anzi di fondamento ad altre da ricercarsi e discoprirsi dipoi, e in tale modo la scienza possa veramente progredire, non sia da comporsi ognora novellamente. E tale per verità credo debba essere lo scopo precipuo di chiunque intraprenda a scrivere una qualsiasi opera scientifica; nè quindi io dissimulerò d' averlo avuto dinanzi alla mente scrivendo la presente patologia; comechè troppo sentissi la difficoltà di rag-

giungerlo, e troppo diffidassi della bastevolezza delle mie facoltà. Il Lettore voglia riguardare alle mie parole colle avvertenze fin qui dichiarate, e troverà, io spero, ragione di convincersi della rettitudine dei miei intendimenti, e di scusare di buon grado allo scarso adempimento dei medesimi.

INSTITUZIONI

DI

PATOLOGIA ANALITICA

PROLEGOMENI

PARTE PRIMA

1. Egli è molto comune pensiero, che la patologia comprende la dottrina generale delle umane infermità, e che una dottrina generale qualunque rappresenta l'ordine col quale distribuisconsi e collegansi le particolarità dei fatti. Un ordine tale può per altro riuscire grandemente diverso, secondo che si assumono differenti principj a stabilirlo, o secondo che i fatti distribuire si vogliono in ragione d'una loro attinenza, piuttosto che d'un'altra: e di qui è pertanto che, volendo sia la nostra scienza corrispondente con tutte le reali collegazioni dei fatti stessi giusta lo scopo della medesima, conviene innanzi cercare e stabilire il modo più spedito e più certo di raccogliere la giusta e intera cognizione delle accennate collegazioni. D'onde lo studio del metodo da tenersi e nelle indagini e nei ragionamenti.

2. Si è detto che una serie di raziocinj sopra d'un subietto determinato forma una scienza, o un trattato scientifico; e nel modo, con cui la mente procede in questa serie di raziocinj, riponesi per lo appunto ciò che precisamente denominasi metodo. Pure i raziocinj si usano così a discoprire la verità, come a dimostrarla altrui, dopo che già sia discoperta;

nè si scorge necessità che la mente si conduca in queste due diverse operazioni in una guisa medesima. A noi però importa di definire nitidamente il metodo che fa mestieri di tenere nella ricerca del vero intorno all'economia animale, e singolarmente intorno allo stato infermo della medesima.

3. I fatti sono senza dubbio il primo fondamento dell'umano sapere; ed anche il più puro razionalismo non potrebbe non dipartirsi da qualche dato di fatto, fosse pur quello solo dell'esistenza del principio pensante. Fatto però diciamo noi tutto ciò, di cui nell'ordine dell'universo ci si addimostra indubitabile l'esistenza; e di qui è che i primi indubitabili fatti, di cui abbiamo cognizione, ripongonsi appunto nella coscienza dell'esistenza, e quindi delle mutazioni proprie dello stesso principio, in cui ogni cognizione si raccoglie. Gl'ideologisti e i psicologi insegnano inoltre, come l'uomo giunge alla cognizione certa delle esistenze esteriori e delle mutazioni delle medesime. Laonde in due ordini ripartisconsi i fatti contemplabili da chiunque intende alla disamina del creato; fatti cioè interni o intrinseci o del principio pensante, fatti esterni o appartenenti ai subietti che sono fuori di quello. Niuna scienza potrebbe prescindere dal considerare questi due generi di fatti; ma come ciascuna secondo lo scopo suo diverso debba procedere nell'investigazione dei medesimi, è ciò che appunto dal metodo devesi definire.

4. Io prefissi già ai miei studi il metodo conosciuto sotto nome d'analitico, e lo dichiarava colle parole seguenti del Condillac. Suppongasi, egli dice, che entrati di notte in un castello sovrastante ad una vasta campagna, la mattina al nascer del sole e all'aprirsi delle finestre questa si presenti a un tratto ai nostri sguardi, ma poi tosto si richiudano le finestre. Noi allora avremo bensì veduto tutto ciò che quella contiene, ma in questo primo istante non avremo saputo distinguere gli oggetti particolari di essa. Le due, le tre e più volte

che si rinnovi nello stesso modo l' osservazione, ci seguirà sempre il medesimo. Niuno di noi potrebbe render conto di ciò che pur vide. Per avere cognizione di tale campagna non basta vederla tutta in una volta, ma bisogna vedere ciascuna parte l' una dopo l' altra; e invece di comprenderla tutta con un solo sguardo, noi dobbiamo portare successivamente gli occhi d' oggetto in oggetto, prima sui più cospicui, quindi sugl' intermedj. . . . . Ma tale scomposizione facciamo, solo perchè un istante non ci basta a studiare i diversi oggetti: scomponiamo per indi *ricomporre* di nuovo; ed allorchè le nostre cognizioni sono acquistate, non sono più successive, ma hanno nel nostro spirito lo stesso ordine simultaneo che di fuori. *Analizzare non è dunque* (così Condillac) *altra cosa che osservare con ordine successivo le qualità d' un oggetto a fine di dar loro nello spirito nostro l' ordine simultaneo, nel quale esistono* (1). Un tale esempio parve al chiarissimo Costa il più idoneo a dimostrare le vere operazioni che la mente compie, allorquando si procaccia la cognizione di qualche naturale subietto. Però io stimo che alcuno non possa diversamente pensare; onde a noi seguita di dovere giustamente definire le operazioni predette.

5. Analisi e sintesi sono due voci, che presso gl' ideologisti significano talora due sole funzioni della mente, e talora due metodi scientifici, onde appunto derivarono le erronee interpretazioni del metodo analitico raccomandato da Locke e da Condillac. Ora noi, riguardandole come sole funzioni della mente, siamo bene sollecitati a ricercare, se nel sopraddescritto modo dell' originarsi in noi la cognizione degli oggetti di fuori si comprendano e l' analisi e la sintesi, od una soltanto di esse, e quale. I logici insegnano essere propria della mente la facoltà di considerare più specialmente alcuna parte

(1) La Logique C. II.

d' un oggetto , e di renderne così la percezione più viva e più chiara delle altre ricevute nel medesimo tempo. Quest' atto, che scaturisce dall'efficienza propria dello spirito e dicesi attenzione, serve manifestamente a separare una e quindi altra successivamente delle molte simultanee percezioni ricevute per l' intuizione d' un oggetto. Così nell' addotto discorso del Condillac inchiudonsi manifestamente espresse due distinte operazioni, cioè in primo luogo il trasporto successivo dell'attenzione da una in altra parte dell' oggetto che si vuole conoscere, e quindi la distinta singolare percezione di ciascuna di esse parti ; e in secondo luogo poi la riunione di tutte le ricevute ed avvertite percezioni in un solo complesso, il quale rappresenta allo spirito l' idea dell' oggetto disaminato. La prima però di queste due operazioni è manifestamente un' analisi, e la seconda una sintesi: colla prima la mente, riguardando gli oggetti a parte a parte, scompone veramente l' idea di essi, o li analizza; colla seconda, aggiungendo percezione a percezione, ricompone entro sè stessa l' idea dei medesimi, o ne forma la sintesi. Per ciò appunto l' illustre Costa sostenne essere la sintesi il metodo col quale la mente acquista la cognizione dei fatti, e l' analisi non altro che un metodo di verificazione, in grazia del quale la mente stessa, retrocedendo per la serie delle acquistate cognizioni, riconosce, se le operazioni del pensiero furono errate, o no. Evidentemente dunque nell'acquisto della cognizione d' un oggetto qualunque sono indispensabili l' analisi e la sintesi, nè può aversi come giusto l' affermare, che una sola di esse formi il metodo necessario all' inchiesta del vero. Condillac, benchè chiamasse analitico un tale metodo, e benchè non fermasse bastevolmente l' attenzione sul distinto ufficio dell' analisi e della sintesi nell' acquisto delle cognizioni, descrisse non di meno nel citato esempio in modo ben evidente e preciso un ufficio siffatto. Però, quando io mi tolsi a fondamento dei miei discorsi patologici il metodo dichiarato nell' esempio medesimo

del Condillac, mi proposi realmente un metodo composto d'analisi e di sintesi, come funzioni necessarie della mente nell'acquisto della cognizione di qualsivoglia oggetto della natura.

6. Pensarono poi alcuni, che l'atto, col quale la mente percepisce la convenienza dell'attributo col soggetto, o il giudizio, non fosse altro che una sintesi, e così in ogni operazione del pensiero riconobbero analitica la funzione, onde la mente col mezzo dell'attenzione si procaccia la chiara percezione delle singole parti d'un oggetto, e sintetica quella dei giudizj che forma intorno alle medesime. Perciò se taluni stimarono il metodo analitico acconcio solamente a condurre alla cognizione dei particolari, non mai all'acquisto delle verità generali e dei principj, fu solo perchè confusero l'analisi, funzione della mente, col metodo necessario alla ricerca del vero; e quando si negò da taluni che l'analisi procedesse, come altri insegnarono, dal semplice al composto e dal particolare al generale, fu pure perchè i primi considerarono l'analisi come sola funzione della mente, mentre i secondi la riguardarono come metodo, che realmente inchiude in sè stesso le funzioni analitiche e le sintetiche. Nè certo poi terrò giusto l'affermare con altri, che l'analisi procede dal noto all'ignoto, perciocchè non saprei che mai dall'ignoto si potesse procedere all'ignoto, che è quanto il dire si potesse mai dall'ignoto ricavare fondamento ad alcuna cognizione. In fine si disse che l'analisi segue la generazione delle idee, e la sintesi si parte dalle definizioni e dagli assiomi, e tale senza dubbio sarebbe differenza d'essenziale momento fra l'uno e l'altro metodo; la quale perciò noi dobbiamo più accuratamente esaminare.

7. Da Bacone a Locke e a Condillac i logici furono molto solleciti d'indagare il modo della generazione d'ogni nostra idea, e da ciò solo ricavarono ogni regola logica, intesa a riconoscere come certo quel metodo, che nell'inchiesta del vero costringe la mente a seguitare la naturale generazione delle

idee, le quali giustamente rispondano coll'ordine della natura. Essi però insegnarono essere l'esistenza dei corpi il primo fondamentale fatto esterno, e i corpi non potersi da noi considerare, che come cagioni ignote delle nostre sensazioni o percezioni; ognuna di queste rispondere con un modo d'essere di quelli, denominato qualità: molte qualità insieme coesistenti in uno spazio determinato e per un tempo non definito somministrare l'idea di corpo: la mente riguardare le dette qualità come inerenti ad un soggetto, e ricavarne così l'idea di ente e di sostanza: nel complesso delle stesse qualità osservarsi ad ora ad ora nella successione del tempo alcuni cangiamenti, conosciuti sotto la generica denominazione di fenomeni: questi non potere noi concepire senza un movimento, e il movimento farsi a noi manifesto dal considerare i corpi in relazione allo spazio e al tempo: i fenomeni essere perciò successivi: qualunque mutazione dei corpi sforzarci a supporre una causa che la ingeneri, e quindi i corpi doversi considerare forniti eziandio di potenze o di forze: una potenza esteriore al corpo che si muta dallo stato suo ordinario essere necessaria a quest'effetto, e perciò le mutazioni tutte dei corpi seguire necessariamente per mutua influenza delle loro potenze o forze, e quindi in ragione composta, della potenza cioè che imprime nel corpo la mutazione, e delle potenze proprie di questo, che per l'atto di quella entrano in un nuovo modo d'azione: paragonati i corpi fra di essi, seguirne le nozioni di diversità e d'identità, ovvero quelle di causa e d'effetto, d'onde s'inducono le specie, i generi, gli ordini, le classi e quante distinzioni maggiori si vogliono: riguardati in relazione allo spazio e al tempo, ricavarsene le idee di coesistenza e di successione, quindi l'argomentare dal passato all'avvenire, ed avere perciò costante l'ordine dei fatti esterni. Tale la serie delle considerazioni che a seconda delle meglio consentite dottrine dei psicologisti e ideologisti può la mente nostra distendere sopra di quelli.

8. Ora per riguardo ai fatti interni, ancorchè Condillac avesse affermato non essere le operazioni della mente che modi di sensazione trasformata, e il Cabanis e il Destutt di Tracy proclamassero risolversi esse veramente nel sentire, non si potrebbe tuttavia sostenere ammessa dai medesimi l'assoluta passività di quella in ogni funzione del pensiero, dacchè pure non negarono ogni libertà delle umane azioni. Quindi le scuole tutte, che seguitarono gli ammaestramenti stessi di Condillac, non rifiutaronsi giammai di riconoscere nel principio pensante un'attività propria, sicchè tutti ammisero che, oltre l'attitudine di ricevere le percezioni degli oggetti esteriori e di ricordarle, era in quello la virtù di ricavare dalle medesime altre idee, e d'esercitare sopra di esse atti manifesti di libera volontà. Solamente non furono eglino troppo fra loro d'accordo nel definire le precise funzioni del pensiero, che doveansi riguardare come immediato effetto della virtù o potenza propria dello spirito; e per questa parte non è certamente a negarsi che le dottrine dei lockiani e dei condillacchiani non rimanessero imperfette. Esse si volsero piuttosto a dichiarare la serie dei fatti interni, di quello che a cercare e definire le forze onde quelli muovono, e per riguardo ad essi egli è senza dubbio importante la somma dei loro insegnamenti: alle percezioni cioè seguire l'idea dell'oggetto percetto, e quindi la reminiscenza di esso: le idee avere facoltà di consociarsi per certe non definibili attinenze, e quindi alla reminiscenza d'alcune succedere quella di altre: potere lo spirito attendere o non attendere alle medesime: la percezione della convenienza o disconvenienza di due idee, o piuttosto della pertinenza dell'attributo al soggetto formare il giudizio: per molti giudizj insieme connessi originarsi il raziocinio: in fine possedere lo spirito stesso la mirabile facoltà d'astrarre le idee, e di comporle in nuova foggia, sia cogli atti dell'immaginativa, sia colla formazione delle idee generali ed universali; e quando

la mente attende e confronta per ricavare i giudizj, e quando astrae, generalizza ed immagina, compie pure indispensabili azioni di volontà. Ella è questa la serie dei fatti interni, che gl' ideologisti ammisero e contemplarono dopo la riforma baconiana e galileiana della filosofia, e che pure più o meno considerarono mai sempre i metafisici e i psicologisti. Ora importa assai di portare la nostra attenzione sulle attinenze che gli stessi ideologisti contemplarono fra l' ordine dei fatti interni e quello degli esterni.

9. Kant, e dopo di lui molti filosofi diedero grande importanza alla distinzione degli elementi delle nostre idee in soggettivi ed oggettivi: soggettivi, quando provengono dallo spirito, o soggetto che conosce; oggettivi, quando derivano dall' oggetto che si conosce. Ciò non ostante non fu mai negato da alcuno, che lo spirito non aggiunga elementi d'idee a quelli che riceve immediatamente dagli oggetti esteriori col mezzo dei sensi; niuno ristrinse mai nella sola percezione gli elementi tutti delle nostre idee. Se cogli atti di giudicare, di ragionare, d' astrarre, di generalizzare e d' immaginare o nuovi elementi si aggiungono alle percezioni, o da queste ricavansi nuove idee composte, e tutto questo si opera per virtù propria dello spirito, non è certamente possibile di non riconoscere colle predette funzioni del pensiero introdotti molti elementi soggettivi nelle nostre idee. Ma, dacchè lo spirito modifica così a suo senno le idee ricevute, ordina i fatti interni in guisa, che possono e non possono rispondere cogli esterni: stabilisce entro sè stesso la serie delle proprie cognizioni in maniera, che può o non può equivalere all' ordine degli oggetti esteriori, cui egli intende di riferirla. Di qui adunque la necessità di considerare le attinenze che sono fra l' ordine consueto dei fatti interni, o delle funzioni del pensiero, e quello degli oggetti esteriori.

10. L' esempio di sopra addotto di Condillac dichiara le operazioni della mente nell' acquisto della cognizione d' un og-

getto; non dimostra ancora le maniere dello studio delle attinenze degli oggetti naturali. Locke tuttavia e Condillac parlarono pure di tali attinenze; ed io già riferiva come Locke le riguardasse di quattro maniere, cioè: 1.° d'identità e diversità; 2.° di semplice relazione; 3.° di coesistenza o connessione necessaria; 4.° d'esistenza reale. Da Kant in poi per altro fra i metafisici e gl'ideologisti invalse la consuetudine di riguardare le attinenze degli esseri naturali, o piuttosto le forme dei giudizj esprimenti le dette attinenze, sotto i seguenti quattro aspetti, di quantità cioè, di qualità, di modalità o accidente, e di relazione o causalità. Ma la relazione di qualità insegnasi condurre ai giudizj d'identità e di diversità; e poichè le relazioni di quantità riferisconsi pure ad uno degli attributi, pei quali gli oggetti esterni sono identici o differenti, così le relazioni di qualità e di quantità si possono giustamente comprendere in quella sola d'identità e di differenza. La relazione poi di modalità, onde seguono i giudizj distinti in problematici, o assertorj, o apodittici, detti eziandio necessarj, parmi piuttosto relativa alla forma dei giudizj medesimi, o al modo del concepirsi da noi le attinenze degli oggetti esteriori, di quello che all'intrinseca realità delle attinenze medesime. Per queste considerazioni le ammesse attinenze ristringere si potrebbero in quelle d'identità e di differenza, e in quelle di causa e d'effetto. Se non che oltre al considerare l'identità e la differenza delle cose, e le loro influenze reciproche in qualità di causa e d'effetto, non si può prescindere dal contemplarle in relazione allo spazio ed al tempo, onde seguono le nozioni di coesistenza e di successione, e i giudizj quindi dal passato all'avvenire. In tale modo, a non moltiplicare inutilmente le distinzioni, mi sembra essere giusto di ricondurre in tre sole le relazioni od attinenze, sotto le quali ci conviene di considerare gli oggetti naturali, relazione cioè di coesistenza e di successione, relazione d'identità e di diversità, relazione di causa e d'effetto.

Ora i logici insegnano provenire dallo studio delle attinenze delle cose gli ordinamenti scientifici nel modo che segue.

11. In primo luogo allorquando la mente considera le qualità, siccome disgiunte dal proprio subietto, forma le idee astratte; e quando poi riunisce in una sola idea le astratte idee delle identiche qualità di subietti diversi, ovveramente compone una sola idea di quelle rappresentative di molti identici subietti, forma le idee generali; nelle quali a poco a poco salendo, giunge finalmente a quelle che constano d'un solo astratto attributo riferibile a tutti o a quasi tutti gli esseri della natura. Tali idee i logici chiamano universali piuttosto che generali, come quelle di ente, di sostanza, di modo, di qualità, di causa, d'effetto, di numero, di spazio, d'estensione, di durata, di quiete, di moto ed altre somiglievoli. Però giova l'astrarre per meglio considerare i singolari attributi degli esseri naturali, e giova il formare le idee generali ed universali per riunire simili con simili, e contemplarli in un solo complesso, e designarli con una sola denominazione, liberando così la mente dall' incomportabile necessità di distinguere con particolar nome un troppo gran numero d'individui, e di tutti conservare nitida memoria, e sopra d'ognuno portare le sue disamine e i suoi giudizj. Laonde col mezzo delle idee generali ed universali compendiamo veramente a nostra comodità entro noi stessi l'ordine dell'universo; e seguono da ciò appunto i principj delle scienze e le classificazioni degli oggetti delle medesime. Un'idea generale, composta di diversi elementi relativi alle qualità comuni di diversi individui, è per noi un'idea di specie. Idea di genere è un'idea astratta e generale, composta di minor numero d'elementi che non quelli dell'idea di specie, e relativi ad una quantità maggiore d'individui. E così innanzi procedendo, si hanno gli ordini, le classi e quante più distinzioni si vogliono, sempre nelle idee astratte e generali comprendendo un minor numero d'elementi riferibili a maggior numero d'individui.

Però ragionando noi per l'ordinario intorno alle attinenze delle idee astratte e generali, non ragioniamo veramente intorno ad individui esistenti di fuori, come nella nostra mente. Gli elementi soli, onde si formano le idee astratte e le generali, esistono nella natura; ma quelle sono tutta opera dell'intelletto; sicchè provengono dalle sensazioni, in quanto alle reminiscenze di cui si compongono; provengono dalla mente, in quanto che questa separa alcune di dette reminiscenze dai complessi reali, a cui appartengono, e poscia le associa in una nuova unità. Le idee astratte rappresentano qualità che negli oggetti reali della natura non esistono così sole, come la mente se le figura; e le idee generali ed universali sono complessi di reminiscenze riferibili a diversi oggetti, e dalla mente composte in un'unità, che fuori di essa non esiste. Quindi le idee generali ed universali non sono nè puri nomi, nè propriamente hanno archetipo nella natura.

12. I nomi rappresentativi delle idee generali diconsi appellativi o collettivi, e spesso addiviene, che usando noi nel nostro ragionare i nomi siffatti, o non abbiamo abbastanza definiti gli elementi dell'idea generale, che essi rappresentano, o non ne conserviamo memoria bastevolmente distinta; onde seguita al nostro discorso una grande inesattezza e inconclusione. Però una fonte larghissima d'errori deriva alle nostre scienze 1.° dal trascorrere a riguardare le idee astratte e le generali come giustamente rispondenti con reali oggetti esteriori, 2.° dal non fissare esattamente o non ricordare gli elementi tutti, dei quali si compongono le idee generali. Spero d'avere già ampiamente provato, come questi errori appunto fossero il fondamento della dottrina eccitabilistica, e lo sono similissimamente di quella dottrina ideologica, che le operazioni tutte della mente ristringe nella sensazione trasformata. Tuttavolta il Mamiani, commentando un pensiero del Vico, sostenne essere fra l'identico del pensiero una reale rispondenza coll'iden-

tico delle cose; perciocchè pensando, a cagion d'esempio, al colore in universale, si ha in mente un'idea di ciò che di simile è in tutti i colori; e perciò chi pensa al colore (così il Mamiani), astraendo anche dalla sua idea esistente entro noi, pensa una vera e certa realità obiettiva, vale a dire il continuo, uno, indiviso e indeterminato, il quale sottostà ai colori finiti, determinati e divisibili (1). Riguardando pure di tale maniera la realità obiettiva delle idee generali, è fermo non di meno che esse sono una composizione della mente, e che fuori di questa non esiste quell'uno così solo e semplice e indiviso, come è nella mente stessa. Insisto sopra queste precisioni, poichè dal modo di considerare le idee generali derivano grandi e frequenti errori nelle scienze. In questa guisa i fatti esterni, considerati secondo le attinenze di coesistenza e d'identità e diversità, somministrano cognizioni, che non hanno nella mente quel medesimo ordine, che è nei fatti stessi, ai quali si riferiscono. E tale è una molto importante differenza fra l'ordine dei fatti interni e quello degli esterni.

13. Ora, considerando le mutazioni che seguono nei naturali subietti durante la successione del tempo, accade di doverli riguardare principalmente sotto le attinenze di successione, di causa e d'effetto: d'onde pure si dischiude nuova larghissima fonte di cognizioni. Si è disputato, se i fenomeni erano contemporanei o successivi alle proprie cagioni; ma dacchè essi nascono per moto, e il moto ricerca tempo, e il momento nel quale comincia non è certamente quello in cui termina, niuno potrebbe dubitare che realmente i fenomeni non sieno successivi alle proprie cagioni. Attinenza quindi di causa e d'effetto parve a taluni una mera attinenza di successione, dovechè altri pensarono potersi rendere dimostrazione, o solo sperimentale ovvero anche apodittica, della necessità

(1) Del Rinnovam. della Filosofia ec. Firenze, 1836, pag. 441.

d'un vero collegamento fra causa ed effetto, in grazia di che i fenomeni dire si debbano connessi colle proprie cagioni, non solamente ad esse successivi. E di vero, quando noi affermiamo essere tale la cagione d'un dato fenomeno, diciamo precisamente che, come questo è succeduto a quella nel luogo e nel tempo presente, vi succederà similmente in ogni altro luogo e in ogni altro tempo; onde i nostri giudizj si trasportano così dal presente al futuro. Ma qui s'alza l'Hume a mettere innanzi che l'esperienza addimostra due fatti accompagnati, ma non connessi, e che di questa connessione l'uomo non ha veruna prova nè fisica, nè metafisica, e quindi non può avere veruna certezza sull'avvenire. Rispondono i metafisici a queste vane pretensioni dell'Hume, e rispondono con buone ragioni dimostrative che l'uomo e per esperienza e *a priori* sale benissimo alla generica cognizione d'una necessaria connessione fra la causa e l'effetto, sicchè la relazione di questo con quella non si può e non si deve dire di semplice successione. E di fatto esistono non pochi fenomeni successivi e non connessi, soprattutto nell'economia dei viventi. La deglutizione, la digestione, la chilificazione, l'assorbimento, l'ematosi, la nutrizione sono fenomeni successivi, ma non connessi, dappoichè l'uno non è cagione dell'altro. Le stagioni succedonsi, ma non connettonsi per vincolo di causa ed effetto, e via via innanzi discorrendo, non pochi esempi al certo potrebbonsi addurre, pei quali si fa manifesto non riporsi nella sola successione il rapporto di causa ed effetto.

14. Se però i metafisici comprovano ampiamente l'esistenza d'un vincolo necessario fra la causa e l'effetto, non dichiarano ancora la natura del medesimo, e i contrassegni pei quali a noi si palesa esistente nei casi particolari: se eglino dimostrano dovere essere connessi, e non solamente successivi i fenomeni costituiti nell'attinenza di causa e d'effetto, non abbastanza ammaestrano a distinguere nei singoli avvenimenti

della natura, quando l' un fenomeno sia solamente successivo ad un altro, e quando invece collegato con questo per vincolo di causa ed effetto. E poichè tale ella è la ricerca più fondamentale delle fisiche scienze, troppo quindi importa di definire giustamente il modo di raggiungere nei singolari avvenimenti della natura la cognizione giusta della connessione dei fenomeni.

15. Io già altre volte richiamava alla nostra attenzione le due regole dichiarate dal Gioja, siccome le meglio acconce a discoprire il vincolo di causa e d'effetto, e a dimostrare la connessione dei fenomeni. L'una è che addotta o rimossa la cagione, insorga o si dilegui l'effetto; l'altra che agli aumenti e ai decrementi della cagione rispondano gli aumenti e i decrementi dell'effetto. Vedesi però non dichiararsi in queste regole che un'attinenza di successione, quando io già poc'anzi avvertiva potere talora i fenomeni essere bensì successivi, ma non connessi. Tuttavia quando in modo generico si comprova dai metafisici essere fra la causa e l'effetto un necessario collegamento, ciò vále come il dimostrare impossibile, che diasi causa senza effetto ed effetto senza cagione. Quindi ove si ponga diligenza d'osservare le successioni indicate dal Gioja, allorchè non sia possibile l'influenza d'alcun'altra cagione, sarà certamente indispensabile di concludere, che l'effetto sia allora derivato di necessità dalla cagione che fu unica a precederlo. Così egli è bene col mezzo della successione, che noi discernere possiamo il vincolo di causa ed effetto, ma successione avveratasi fra due fatti, sopra dei quali non sia allora possibile un'altra influenza qualunque. Due condizioni perciò occorrono a conoscere l'attinenza di causa e d'effetto, cioè che questo succeda a quella nei modi già detti, e che inoltre allora sia rimossa la possibilità dell'azione di qualunque altra cagione. In tale caso soltanto possiamo concludere giustamente che i fenomeni successivi sono eziandio connessi; altrimenti la sola successione di

quelli, comunque costante, dinota unicamente essere due o più cagioni ordinate di maniera, da produrre i proprj effetti l'una dopo l'altra. Ma in tale guisa conosciuta la connessione reale di due fatti fra loro, dappoichè la costante sperienza dei secoli ha persuaso essere immutabile l'ordine della natura, concludesi pure giustamente, che la stessa connessione si avvererà sempre e dovunque in eguale maniera. La certezza intorno all'avvenire si ripone dunque nell'arte di trovare i veri collegamenti dei fatti, e quest'arte si rinchiude nelle due condizioni sopraccennate. Altra cosa però ella è disputare metafisicamente della necessaria connessione della causa e dell'effetto, altra lo stabilire il modo di verificare la realità della connessione medesima nei singoli avvenimenti della natura. Lo sperimento è un grande soccorso a riconoscere la mentovata connessione, imperocchè serve esso appunto a rimovere le possibili cagioni d'un fenomeno, fino a che si rinvenga quella che non si può togliere senza annientare il fenomeno stesso; o serve altrimenti a far nascere gli aumenti e i decrementi delle supposte cagioni per osservare con quale di esse rispondano gli aumenti e i decrementi dell'effetto. Così le scienze quanto più sono suscettive dello sperimento, tanto più si allargano nella cognizione precisa delle attinenze di causa e d'effetto; onde è che nell'economia dei viventi, riuscendo anzi l'uso dello sperimento tanto più ristretto, quanto più cresce la composizione dell'essere che vive, si ha grandemente difficile e limitata la cognizione delle vere attinenze dei fenomeni colle proprie cagioni. Conviene allora aspettare dalla natura medesima il caso dell'eliminazione delle possibili cagioni, o la dimostrazione della corrispondenza degli aumenti e decrementi di esse coi proprj effetti. Però in proporzione che diminuisce il soccorso dello sperimento, si accresce la necessità di più numerose osservazioni.

16. Ma addiviene talora, che a certe cagioni veggonsi succedere non sempre gli effetti, alla generazione dei quali sem-

brano pure esse influenti: onde è seguita una molto comune sentenza, la quale avverte essere costante la successione dell'effetto alla propria cagione, quando questa è immediata, non quando è remota: il che per verità merita qualche schiarimento. Remota è la cagione d'un effetto, quando lo genera coll'intermedio d'altre; ma allora si comprende di leggieri che in una serie di fatti reciprocamente connessi per attinenza immediata di causa ed effetto, la rispondenza della più lontana cagione col più lontano effetto deve essere egualmente costante e necessaria, che quella degl' intermedj. E di fatto se l'effetto A tiene rapporto necessario e costante colla cagione B, e questa in qualità d'effetto colla cagione C, e C similmente con D, e D con E e via discorrendo, non si trova mai un effetto, che possa non rispondere colla sua cagione, e l'ultimo degli effetti è di necessità connesso colla prima cagione per intermedj così costanti, che vale come se essa stessa fosse l'immediata cagione di quell'effetto. Non è questo dunque il caso nel quale può trovarsi l'effetto quando sì e quando no collegato colla cagione: nè questa ella è la natura dei fatti complessi indecomponibili. Una serie semplice d'effetti e di cagioni immediate, in qualunque punto sia considerata, non può non offrire costante la connessione dell'effetto colla cagione. Esistono però nella natura certi effetti, che risultano unicamente dalla cooperazione di diverse cagioni, come, per esempio, la soluzione satura d'un sale in una certa quantità d'acqua ad una determinata temperatura. L'acqua e il calorico sono due cagioni insieme operative alla predetta soluzione; e perciò nè l'uno, nè l'altra singolarmente sono cagione immediata della soluzione medesima. Questa cagione riponesi solo nell'insieme dell'azione del calorico e dell'acqua, ed è quindi quella una cagione composta, e sono elementi di essa, o cagioni elementari, l'azione del calorico e quella dell'acqua. Ora per questi elementi delle cagioni composte, o per le elementari cagioni che dire si vo-

gliano, si verifica che l'effetto non risponde sempre con esse. Si può diminuire la quantità del calorico ed accrescersi quella dell'acqua, quindi non variare la soluzione del sale, quantunque meno vi abbia cooperato l'azione del calorico. Può all'incontro crescere l'influenza di questo, e scemando la quantità del liquido non riuscire possibile d'accrescere la quantità del sale disciolto. Può occorrere anche di più, che mentre da una cagione composta si rimove alcun suo elemento, altro nuovo se ne aggiunga acconcio ad azione equivalente; come quando, abbassandosi la temperatura dell'acqua, si aggiungesse altra sostanza che facilitasse la soluzione del sale. L'effetto allora rimarrebbe il medesimo, ancorchè uno degli elementi della nota composta cagione avesse soggiaciuto a diminuzione. Ciò stesso può accadere eziandio in ordine inverso; e così molti accidenti occorrere, pei quali gli effetti non rispondono coi singoli elementi delle cagioni composte. Se però noi diciamo essere talora i naturali effetti discrepanti dalle loro cagioni, usiamo un'espressione non giusta, ed anzi erronea. Gli effetti rispondono sempre colle proprie cagioni, e non può essere altrimenti; ma ora riconoscono cagioni semplici, ed ora cagioni composte, e quando in quest'ultimo caso risponder debbono col tutto, non possono egualmente rispondere cogli elementi del tutto medesimo. Però a mio giudizio stanno assolutamente fermi gli assiomi comunemente ammessi rispetto all'ordine causale dell'universo; — cioè che non occorre effetto senza cagione, nè cagione senza effetto; che ad ogni effetto identico risponde identica cagione, e ciò in tutto lo spazio e per ogni tempo; che niente è nell'effetto che prima non sia stato nella cagione; che a questa è sempre proporzionato l'effetto, e via discorrendo. Solamente dico che non dobbiamo chiamare cagione d'un effetto quella che realmente non è che una parte di tale cagione, colla quale sola l'effetto stesso non può serbare giusta proporzione. Diciamo noi dunque erroneamente,

quando affermiamo non essere nei fatti complessi le cagioni sempre rispondenti cogli effetti : dovremmo dire piuttosto , che quelle constano di più elementi, e che a ciascun elemento non appartiene ciò che spetta solo all' insieme dei medesimi. Però negli effetti importa distinguere quelli generati da una semplice cagione dagli altri provenienti da cagioni composte o cooperanti ; e per queste resta a noi solamente di ricercare , quanta sia l' influenza che ciascun elemento di dette cagioni esercita nella generazione dell' effetto. Il che si deduce dalla maggiore o minore costanza del collegamento di ciascuno dei detti elementi coll' effetto che ne è prodotto, o sivvero dalla maggiore o minore modificazione, che l' effetto stesso ne riceve per gli aumenti e i decrementi degli elementi medesimi. In sostanza ritorna ora l' uso dell' argomento che vedemmo necessario a rinvenire l'attinenza immediata di causa ed effetto. Ma questo studio degli elementi delle cause composte conduce a tale modo di concludere nelle scienze che contemplano fatti complessi , il quale non appartiene certamente alle scienze che possono versare intorno ai fatti semplici. S' intende che per quest' ultime , trovata la cagione d' un effetto , si può affermare che essa lo produrrà quindi similmente in ogni altro spazio e per ogni altro tempo. Non così certamente si può dire degli elementi delle cagioni composte. Si possono avere presenti , e non di meno l' effetto mancare ; possono essi venire rimossi , e non ostante l' effetto sussistere. Trovata perciò una di tali influenze nella generazione di qualche effetto , si può bensì asserire essere probabile , ma non mai certo , che quindi ad essa succeda similmente l' effetto stesso in ogni altro spazio e per ogni altro tempo. Di qui è che nella scienza dei viventi molte inutili discussioni s' incontrano sull' etiologia dei fenomeni organici , dacchè molti mettono soventemente in campo le eccezioni a comprovare la non verità della supposta cagione ; e ciò fanno erroneamente, poichè dimenticano la distinzione posta più sopra fra le cagioni semplici e le composte. Così degli ele-

menti delle cagioni composte dobbiamo bensì cercare il diverso valore nella generazione dell' effetto , ma non mai la costanza di questo. D' onde seguita l' importanza delle statistiche, che registrano appunto la proporzione giusta , colla quale un elemento delle cagioni composte si è trovato connesso coll'effetto di queste, o i suoi aumenti e decrementi corrispondenti cogli aumenti e decrementi dell'effetto medesimo. E seguita pure che tutte le conclusioni nostre dal passato all'avvenire rispetto a queste maniere d'osservazione non possono essere che probabili ; di maniera che, se veramente si deve coi logici chiamare dedurre l'argomentare che prende principio dalla cognizione delle immutabili leggi della natura, e la conseguenza di tale argomentare deduzione, non può desso appartenere giammai alle attinenze delle elementari cagioni cogli effetti, di cui quelle sono in parte generatrici , quando fra esse e questi non si discoprono collegamenti tali, che si possano riguardare come costanti anche per l' avvenire. Egli è manifesto perciò che l' argomentare dal passato all' avvenire tiene a certezza, solo quando si riferisce a casi identici. Discoperta l' attinenza necessaria d' un effetto colla propria cagione , si ha certezza che sempre si addimostrerà similmente , quando nell' avvenire occorrano casi d'identica cagione e d' identico effetto. In questo modo la deduzione è argomento che si fonda onninamente sull' identità dei casi.

17. E qui a parere d' alcuni subentra l' induzione, che secondo essi riponesi nell' argomentare in tutto simili due fatti, che tali si addimostrano solo per la parte maggiore delle loro pertinenze (1). Il medico ha presente un caso di malattia : non può riconoscerlo identico con alcun altro antecedente, ma simile soltanto ; tuttavia per questa somiglianza induce che possa terminare come il precedente , e sia da curarsi come quello.

(1) Costa , *Del modo di comporre le idee* , ec. Firenze, 1837, pag. 184 e seg.

Tutti i metalli noti sono fusibili: si discopre un nuovo corpo avente tutti gli attributi degli altri noti metalli, senza che però si sappia ancora se possegga la fusibilità: s'induce non di meno che pure di questa qualità sia esso fornito. Ecco giudizj pei quali s'estimano identici due casi solamente simili. Ciò che dicesi in tale modo dell'attinenza d'identità e di diversità, si può egualmente affermare dell'attinenza di causa e d'effetto. L'uomo esposto a perfrigerazione cutanea ha contratto più volte il reuma: se ne induce che similmente lo contrarrà, ogni volta che alla stessa cagione si sottoporrà. Questa conclusione è probabile, non certa, perciocchè non si riferisce a casi identici: il reuma non nasce solo dalla perfrigerazione cutanea, ma eziandio dalle disposizioni individuali, che variano necessariamente in ogni individuo. L'analogia contempla casi anche meno simili di quelli sopra i quali si stabilisce l'induzione; e la congettura e l'ipotesi s'affidano pur anche a minori somiglianze. Quindi dalla certezza della deduzione si discende per gradi alle probabilità dell'induzione, dell'analogia, della congettura e dell'ipotesi. La maniera però dell'esame in tutti questi casi è medesima, non diversa la via che si corre: solo che nè quello si compie del tutto, nè il termine di questa si raggiunge, ogni volta che si usano modi d'argomentare, che non sono la stretta e vera deduzione. Nè io dirò con taluno essere *induttive* le nostre cognizioni, quando dagli *ordinamenti analitici si cavano come leggi e principj generali, sotto i quali vanno* le cognizioni analitiche *tutte o in gran parte a subordinarsi* (1). Manifestamente in tale caso l'induzione si confonderebbe onninamente colla formazione delle idee generali, ciò che mostrai già essere ufficio delle funzioni analitiche e sintetiche usate insieme in quel modo, che fu intieramente compreso nel metodo detto analitico.

(1) Puccinotti, *Patol. induttiva*, Macerata, 1828, pag. 5.

18. Finalmente non è neppure inutile il cercare, se nell'argomentare sillogistico s' inchiuda alcun metodo diverso dall'anzidetto. Il sillogismo si compone di tre proposizioni, ciascuna delle quali contiene espresso un giudizio, che afferma l'attinenza d'un attributo con un subietto. Due sono le premesse, ed una la conseguenza o l'illazione: le premesse sono collegate in guisa, che l'attributo del soggetto della minore è subietto della maggiore, nella quale è significato un attributo, che non si trova espresso nella minore. Così l'attributo della minore conviene al soggetto di questa, e a un tempo, siccome subietto, conviene all'attributo della maggiore. Ciò è quanto esprimesi appunto nella conseguenza; onde vedesi che la forza del sillogismo si ripone nel trovare tra esse convenienti due cose che convengono con una terza: il che risponde in qualche modo coll'assioma apodittico, che due cose eguali ad una terza sono eguali fra di esse. La neve è un corpo grave: ogni corpo grave non sostenuto cade: dunque la neve non sostenuta cade. Ecco la neve subietto e la gravità attributo di essa nella minore: la stessa gravità subietto della maggiore e ad essa attinente l'attributo cadere: quindi nella conseguenza espresso che il cadere appartiene alla neve: ed appartiene alla neve, perchè riconosciuto appartenente non veramente ad essa, ma al suo attributo gravità; che è come il dire il cadere è proprio della gravità; la gravità lo è della neve, dunque di questa pure il cadere. In tale guisa il sillogismo è un mezzo di confronto, o un artifizio per paragonare insieme cose per sè stesse e direttamente non paragonabili. Il confronto si fa per intermedio, o piuttosto si fa con una parte sola d'un subietto, allorchè non si può con tutto esso. La conclusione però derivata dal confronto è quella medesima che pur si trarrebbe in ogni altro caso. Che se tutte le diverse forme d'argomentare insegnate dai logici riconduconsi in ultimo nel sillogismo, concludesi che dunque non sono esse che modi di conoscere le attinenze delle cose, o artifizj a discoprire le atti-

nenze non discernibili per sè stesse; non già uno studio delle cose diverso da quanti dicemmo appartenere al metodo fin qui spiegato.

19. Le esposte considerazioni rendono dunque aperto quali e quante funzioni della mente si credettero necessarie a compiere il metodo che si disse analitico; e si scorge manifestamente come in esso s' inchiusero l' analisi e la sintesi a un tempo. Che se si stimò di collocare nella severa deduzione dei fatti la fonte unica della verità nello studio delle attinenze delle cose naturali, non si sdegnarono nemmeno i soccorsi dell' induzione, dell' analogia, della congettura e dell' ipotesi, siccome maniere d'argomentare simili nell'essenza loro alla deduzione, solamente meno concludenti di questa, e conducenti perciò a giudizj di mera probabilità. Si ammise eziandio l'utilità del sillogismo, siccome espediente a riconoscere per intermedio quelle stesse attinenze dei fatti, sopra le quali si fonda la deduzione. Nè in fine si confuse la vita corporea colle funzioni del pensiero, le quali si attribuirono allo spirito, tenutosi pure fornito d' un' attività sua propria, sicchè gli elementi delle nostre cognizioni si ebbero già come oggettivi e soggettivi a un tempo. Erroneamente dunque disputarono del metodo analitico coloro che, riguardando piuttosto alla denominazione, di quello che alla dichiarazione di esso, lo stimarono riposto nelle sole funzioni analitiche, e così lo dissero inabile a condurre alle idee generali e ai principj: nè meglio al certo lo intesero quelli che supposero si dovesse completare col metodo induttivo, quasi veramente l' induzione non fosse già una parte del medesimo, ed una parte eziandio meno concludente di quella che lo stesso metodo raccomandava, come necessaria alla cognizione del vero. Due condizioni però vedemmo essenziali a tale metodo, cioè che ogni funzione del pensiero abbia mai sempre l' intuizione o la percezione a primo fatto fondamentale, e cominci necessariamente coll' analisi. In questo modo l' osservazione e la spe-

rienza, indispensabili a procacciare le percezioni, sono pure la prima sorgente delle nostre cognizioni: onde è che tale metodo con molta convenevolezza si disse anche sperimentale; nè sarà certo affatto improprio il denominarlo analitico, non già perchè accolga la sola analisi, ma bensì perchè comanda di dovere costituire nell'analisi la prima fondamentale funzione del pensiero.

20. La filosofia speculativa e trascendentale, non paga di questi ammaestramenti delle scuole filosofiche sperimentali, si abbandonò principalmente alla considerazione degli elementi soggettivi delle nostre cognizioni, ed insegnò essere alcuni di questi affatto proprj dello spirito e in esso primitivi, nè dall' intuizione derivati, come quella che considerossi insufficiente a prestare modo di comprendere la generazione di qualunque nostra idea. Così la filosofia raccolse di nuovo la dottrina delle idee innate, cominciando da Kant, che ammetteva innate soltanto certe forme o categorie, fino a quelli che innata riconobbero la sola universale idea dell' ente o del me pensante. Discrepanti però fra loro nel riconoscere gli elementi innati delle nostre cognizioni, lo furono non meno nel dichiarare le facoltà o potenze o virtù proprie dello spirito. E parimente se certuni tennero coesistenti collo spirito certi elementi soggettivi delle nostre cognizioni, altri pensarono che solo all'occasione delle percezioni si manifestassero nello spirito medesimo per sola sua virtù propria. Nè mancò chi nelle percezioni stesse non volle riconoscere un atto semplice del sentire, ma credette vi fosse pure rinchiuso un giudizio, e quindi importassero esse un' attività propria dello spirito. In ogni modo però, tutti attribuendo due origini affatto distinte alle nostre cognizioni, pensarono pure che lo spirito possa grandemente spaziare per le idee che scaturiscono dalla sua propria attività, senza necessità di ricondursi mai sempre all' intuizione degli oggetti di fuori, e così credettero che dei fatti interni si possa avere una scienza bene distinta da quella dei fatti ester-

ni, utile però alla migliore cognizione di questi medesimi. In tale modo seguiva una dottrina detta della ragion pura, o una scienza ontologica, che fu dichiarata la scienza delle scienze. Tali in sostanza gl' intendimenti precipui dell' odierna filosofia speculativa, e tale la somma principale dei suoi più fondamentali ammaestramenti. Dai quali le scienze fisiche potranno realmente aspettarsi non illusorj vantaggi? Giovi d' esaminarlo brevemente.

21. Io vorrei concedere in primo luogo che la filosofia sperimentale non avesse potuto del tutto spiegare la generazione d' alcune nostre idee universali, benchè estimi che in ciò pure abbia essa addotte ragioni bastevolmente concludenti. Tuttavolta credo sia diversa cosa il non comprendere noi il modo dell' originarsi di certe nostre idee, e il sapere invece che provengono da virtù propria dello spirito. La nostra ignoranza non può mai essere argomento ad escludere la prima delle due supposte origini, e se della seconda non si possono somministrare prove dirette, manifestamente dalla stessa nostra ignoranza non si può inferire. Ma che che piaccia di pensare ai psicologisti su questo particolare, io avverto piuttosto, che il procedimento della mente nell' acquisto delle idee anteriori a quelle universali, credute provenienti da sola virtù propria dello spirito, si riconosce non di meno dovere essere quel medesimo, che la filosofia sperimentale ha insegnato. E di fatto non bisognò certamente a Galileo e a Newton di sapere, come in noi fossero nate le idee di ente, di sostanza, di corpo e di moto, per istabilire le leggi dell' universale gravitazione; non bisognò al Torricelli di conoscere, come la mente avesse acquistata l' idea dello spazio, per comprendere la ragione dell' alzarsi de' liquidi premuti dall' aria nei tubi vuoti sovrastanti; non bisognò a niuno di quanti arricchirono le scienze fisiche di nuovi trovati il sapere innanzi, come la mente fosse pervenuta alla cognizione di

sè e delle suddette ed altre idee universali. Tutta questa è scienza che viene in ultimo nella serie delle cognizioni relative agli oggetti di fuori, e quindi è scienza che lascia tutta la precedente nello stato in cui è possibile di considerarla. Prima di giungere alle idee universali il cultore delle scienze fisiche ha una grande serie di cognizioni da raccogliere intorno agli oggetti naturali, le quali non può ricevere che per ammaestramento d'osservazione e d'esperienza, e sopra le quali non può necessariamente gettare alcun lume la scienza che viene dipoi, quella appunto degli universali. Però gli studiosi delle scienze fisiche possono bene arrestarsi, ove cominciano gli ontologisti, ma sperare che una scienza, la quale viene dopo la loro, rifulga lume sopra di questa, non mi pare conforme alla naturale generazione delle nostre cognizioni. Fisici e chimici di fatto arricchirono grandemente la loro scienza senza soccorso delle scienze ontologiche: e non dovremo noi pensare il medesimo della scienza dei corpi vivi, che pure contempla esseri fisici, siccome quelle, ed è pure non altro che una fisica ed una chimica essa stessa?

22. Tuttavolta si dice che la speculativa filosofia conduce alla cognizione delle verità necessarie od assiomi apodittici, e questi apprestano soccorso all'acquisto delle cognizioni delle cose contingenti. In questa guisa le scienze ontologiche si presume ajutino la cognizione delle sperimentali, comechè quelle seguano necessariamente dopo di queste. Se non che si ammette poi non essere un'attinenza necessaria fra l'ordine dei fatti interni e quello degli esterni, e quindi relativamente a questi dichiarasi ipotetica o condizionale ogni scienza nata per effetto delle sole speculazioni soggettive, fino a che l'osservazione e la sperienza non abbiano testificato corrispondere con quella l'ordine dei fatti esterni. Se ciò è veramente, come alcuni pensano, e come si può non difficilmente comprendere,

segue manifestamente essere affatto inconcludente ogni pura speculazione della mente a fornire per sè stessa la cognizione degli oggetti di fuori, la quale si deve pur sempre richiedere all'osservazione e all'esperienza, e riceversi col mezzo della percezione o intuizione.

23. Ciò non pertanto egli è ancora da considerare, se realmente gli assiomi apodittici, trovati per azione pura soggettiva del pensiero, e usati quindi nella ricerca sperimentale dell'ordine dei fatti esterni, rendansi allora fonte essi medesimi di verità, che senza il loro soccorso non si sarebbero giammai rinvenute. Così a cagion d'esempio dicesi addivenire sovente, che gli assiomi, i quali dichiarano essere la parte minore del tutto, e due cose eguali ad una terza essere pure eguali fra loro, niun effetto potere essere senza causa ed altri somiglievoli, ajutino grandemente lo spirito a raccogliere le verità relative all'ordine dei fatti esterni. In questa guisa la filosofia speculativa soccorrerebbe alla sperimentale col mezzo degli assiomi apodittici, che pure non è chi non adoperi nel proprio discorso intorno alle cose naturali. E realmente tutto ciò, che la mente può conoscere come non contingente, ma necessario e per sè stesso evidente o *a priori*, niuno saprebbe non accogliere come acquisto di verità; e in questa guisa gli assiomi apodittici furono mai sempre ricevuti da ogni qualità di filosofia. Piuttosto però egli è da riguardare quali esser possano in sè stessi, e di quali conchiusioni feraci nell'inchiesta successiva del vero. Qui per altro non pena gran fatto lo spirito a comprendere che delle cose esistenti, qualunque esse sieno, o può esso ricevere testimonianza col mezzo dei sensi, o comprenderne impossibile il contrario; e che fuori di questi due modi non è a lui conceduto di potere giammai ricevere di qualunque esistenza una cognizione qualsiasi. Insegnano però i metafisici e i psicologisti e gl'ideologisti risolversi gli

assiomi tutti nel così detto principio di contraddizione o di repugnanza, che significa a dire essere impossibile, che una cosa sia e non sia a un tempo, ovveramente tornare impossibile il contrario di ciò che è, o in fine ciò che è, essere, e ciò che non è, non essere: principio che il Costa chiama inettissimo e vanissimo, e che sicuramente non fornisce e non può fornire veruna cognizione oltre quella dell' impossibilità del contrario di ciò che è. Però, quantunque non si possa certamente mettere in dubbio, che la mente concepisca certe verità *a priori*, evidenti per sè, necessarie, apodittiche, tuttavia da esse non possono giammai prorompere altre cognizioni. Egli è di fatto impossibile che le verità stesse dischiudano alla mente la cognizione delle singolari esistenze e delle loro relazioni, quando che anzi prescindono affatto da ogni considerazione di queste, e si riferiscono solo alle nozioni più universali. Però fu egli mai per assiomi apodittici, che le scienze acquistarono le più grandi verità? Fu egli mai per assiomi apodittici, che si discoprirono le leggi del moto degli astri, siccome quelle delle azioni molecolari, e che le cagioni dei fulmini e dei terremoti si conobbero analoghe a quelle d'uno sbalzar di fibre animali e d' uno slanciarsi di correnti elettriche per dischi soprapposti di metalli diversi? E fu egli mai per assiomi apodittici, che pur solo si sospettassero le verità tutte, di cui si compongono le scienze? Quanto povere, vane, superstiziose non furono eglino le scienze fisiche, finchè le resse e le condusse la filosofia speculativa? E per la sperimentale all' incontro non corsero esse a rapidi e mirabili incrementi? I documenti ippocratici, che vinsero la forza de' secoli, furono eglino dettati d' esperienza, o dogmi ricavati dagli assiomi apodittici? La lunga sperienza dei secoli parla altamente in conformità de' sani ragionamenti generali sulla natura degli assiomi apodittici. Però credo sia abbastanza palese, che lo studio vero

degli esseri fisici non può mai partire dagli assiomi apodittici, non può essere in questa guisa sintetico, non può derivarsi *a priori ;* ma conviene necessariamente si muova dall'osservazione e dall'esperienza, e si fondi sopra la testimonianza dei sensi, e cominci dall'atto della percezione, al quale poi seguano tutte le indicate operazioni della mente, ajutate pure dai logici artifizj già spiegati; e in questa guisa sia analitico, cioè tale che cominci coll'analisi, cui poscia succeda la sintesi nei modi già detti.

24. Gli assiomi apodittici tuttavia, se non sono valevoli di fornire per sè stessi alcuna nuova cognizione intorno agli esseri fisici, possono non di meno ajutare la mente nello studio sperimentale dei medesimi. L'assioma, per esempio, che due cose eguali ad una terza sono pure eguali fra loro, si addimostra molto utile nell'investigazione delle relazioni di quelle cose, che non ci è permesso di confrontare fra di esse, ma che possiamo bensì confrontare con una terza. Avendo per esempio due superficie, e non potendo l'una soprapporre all'altra per vedere se sieno eguali, si soprappone invece ad esse una terza superficie, e trovandole eguali a questa, se ne conclude che pure lo sono fra di esse. Tale un artifizio presso a poco simile a quello del sillogismo, trovare cioè le relazioni di due cose coll'intermedio d'una terza. Perciò egli è pur desso un modo d'osservazione, un modo di pratica indagine, una risultanza d'esperienza. L'assioma apodittico in tal caso non serve evidentemente che di mezzo a compiere l'indagine sperimentale: la cognizione, che se ne raccoglie, deriva da questa, e non dall'assioma. Così le evidenze necessarie, che la mente concepisce, possono bensì servire di mezzo alle ricerche sperimentali, ma non possono esse stesse somministrare alcuna nuova cognizione. La mente non può valersene che come mezzo ai confronti necessarj pei giudizj sperimentali. D'onde in fine

io argomento e conchiudo, che la mente oltre al possedere la facoltà d'aggiungere elementi soggettivi alle cognizioni oggettive, può ancora in due modi conseguire la verità, o concependola cioè immediatamente, siccome necessaria ed evidente per sè, o raccogliendola invece dalla sperimentale disamina degli oggetti, ajutata pur anche dagli assiomi apodittici. Così apodittiche e necessarie, ovvero sperimentali e contingenti, stimo debbano realmente considerarsi le verità, delle quali si può quella arricchire; le prime non atte ad originare alcun'altra nuova cognizione; le seconde invece valevoli di connettersi insieme secondo determinate attinenze corrispondenti coll'ordine degli oggetti contemplati: le prime utili solo per ciò che prestar possono talora un mezzo a stabilire i confronti necessarj ai giudizj sperimentali: le seconde comprensive di tutto ciò che del creato può venire alla cognizione dell'uomo. Tali a parer mio i vincoli veri della speculativa filosofia e della sperimentale, e tali i soccorsi unici, che l'una può aspettarsi dall'altra.

25. Questi miei pochi cenni vorrei potessero valere alla gioventù studiosa della medicina per addimandare alla filosofia i soccorsi che veramente può fornire, non per sospingerla nelle arduità ed incertezze delle recenti scuole filosofiche. Certo che io non voglio insanamente pretendere, che eglino consumino ogni loro tempo ed ogni loro sforzo nell'internarsi in uno studio, che da essi non potrebbe essere abbastanza coltivato, senza che abbandonassero troppo gli studi della loro scienza medesima: io non potrei certo mai intendere a convertire in filosofi quelli che medici esser debbono. Le mie parole ebbero anzi lo scopo di non accendere irragionevoli cupidigie, e segnare il confine che può essere fra gli studi filosofici e i medici: io mi sforzai di dichiarare i soccorsi veri ed unici, che da quelli i medici stessi possono ripromettersi, acciocchè non avessero necessità

di andarli a cercare con molta laboriosità di studi, dannevoli poi all' acquisto delle cognizioni necessarie all' esercizio dell' arte salutare. Del resto non fu mio intendimento farmi giudice d'una scienza, che già occupa grandi intelletti, nè ancora valse a mettere questi abbastanza d'accordo fra loro. E meno ancora volli farmi giudice d' una scienza che di nuovo ritorna sopra vestigia di già abbandonate, e che di nuovo predilige quel metodo, che lungo tempo seguìto dalle scuole non fruttò certamente alle scienze fisiche utili avanzamenti.

PARTE SECONDA

---

1. Dichiarato il modo d'acquistare le più giuste cognizioni possibili intorno agli esseri fisici, non che stabilito quel termine, oltre del quale non possono procedere le umane investigazioni, segue che ora, conducendoci più al particolare, portiamo il nostro pensiero alle prime e più generali differenze, che sono negli stessi esseri sopraddetti.

2. Le scuole ebbero consuetudine di distinguerli in minerali, vegetabili ed animali: eppure molte essenziali prerogative sono comuni ai vegetabili e agli animali, e per queste appunto differiscono essi dai minerali. Però in due categorie soltanto sogliònsi oggigiorno partire i corpi tutti; l'una cioè degl' inorganici o minerali, l' altra degli organici che sovente sono anche suscettivi della vita.

3. Le differenze di queste due categorie di corpi si costituirono così sopra le qualità, come sopra i fenomeni dei medesimi; e quelle e questi si considerarono riguardo alla totalità dell' individuo in istato di vita, o rispetto alle singolari sue parti già prive di questa. Le qualità poi credo si possano riguardare sotto tre aspetti diversi, secondo che o si presentano da sè stesse senza espediente veruno d' umana industria, o si dimostrano coi soccorsi che la chimica e l' anatomia mette in opera. Onde tre specie di qualità considerabili negli esseri organici, le quali potremo eziandio distinguere con nome proprio, dicendo esteriori le prime, chimiche le seconde, organiche le terze. I fenomeni eziandio sono o chimici, od organici; si compiono cioè o fra parti organiche prive di vita, o solamente nell'in-

tegrità del vivente. Però, a procedere ordinatamente col discorso, conviene senza dubbio considerare primamente le più semplici condizioni dei corpi costituiti nello stato organico; e quindi le qualità chimiche e i fenomeni chimici crediamo di dovere investigare dapprima, poscia le qualità organiche, indi le esteriori, ed in fine i generali fenomeni della vita.

Qualità chimiche dei composti organici.

4. Le qualità chimiche che qui debbono essere considerate non si vogliono confondere con tutte le particolarità delle analisi dei composti organici, ma comprender debbono soltanto gli attributi generali essenzialmente distintivi delle organiche combinazioni della materia; i quali a me sembra sieno stati dall'illustre Berzelius molto giustamente definiti, e credo si possano stringere nella somma che segue.

5. Tutti gli elementi materiali creduti semplici possono formare combinazioni inorganiche, ma non tutti addimostransi atti ad entrare in organiche combinazioni. Pochissimi anzi godono di questa prerogativa, e sono l'idrogeno, il carbonio, l'ossigeno e l'azoto. Che se talvolta con essi si trovano congiunti ancora lo zolfo, il fosforo, il cloro, il fluore, il ferro, il potassio, il sodio, il calcio, il magnesio od altro principio, ciò è o accidentalmente, o per sì piccola parte, che la massa vera del composto organico si può dire mai sempre formata soltanto o da tutti o da alcuni dei predetti quattro elementi; i quali perciò si possono riguardare come la vera materia suscettiva della composizione organica. Le differenze quindi dei composti organici sono molto minori di quelle dei composti inorganici.

6. Gli atomi, che Berzelius chiama composti ed altri denominano molecola, constano d'un maggior numero d'elementi nei corpi organici. Binarie le combinazioni elementari nei corpi inorganici, ternarie per lo più nei vegetabili, e qua-

dernarie negli animali. Solo alcuni ben pochi composti organici contengono due soli elementi, come certi olj volatili vegetabili, non formati che d'idrogeno e carbonio. In questo caso però la combinazione dei due elementi si effettua colla seguente legge generale delle composizioni organiche.

7. Negli atomi organici niun elemento tien luogo, o ha bisogno di tener luogo d'un equivalente soltanto; ma invece molti equivalenti dell'uno si uniscono con molti equivalenti d'un altro; dovechè nelle molecole dei corpi inorganici un equivalente o veramente due d'un elemento si congiungono con due, tre o più equivalenti d'un altro (1). L'acido tartarico per esempio componesi di quattro atomi di carbonio, di quattro atomi d'idrogeno e di cinque atomi d'ossigeno; mentre l'acido solforico contiene un atomo di zolfo e tre atomi d'ossigeno (2). Ben di rado avviene che nei corpi organici si trovino due elementi uniti in guisa, che la somma delle loro parti componenti corrisponda a tre equivalenti, siccome il cianogeno che contiene due equivalenti d'azoto ed uno d'ossigeno (3).

8. Il numero degli equivalenti è nei composti inorganici, all'eccezione di ben pochi casi, molto ristretto; quando che per contrario rinviensi assai considerabile nei composti organici, talora eziandio grandissimo, come nell'acido stearico, che è di dugentodieci equivalenti. Non si conosce fino a qual punto possa procedere, ed è notabile che i composti organici di minor numero d'equivalenti s'accostano di più alla natura degl'inorganici, come gli acidi acetico, formico, tartarico ec. (4).

9. I chimici conoscono oggigiorno indubitabile l'esistenza d'alcuni radicali composti; e da ciò congetturano essere molto

(1) Berzelius Traité de Chimie. — Trad. de Valerius, Bruxelles, 1839 T. I, pag. 10 e T. II, pag. 292. — Liebig Chimie Organique. — Introduct.

(2) Berzelius Op. c. V. II, pag. c.

(3) Liebig Op. c. l. c.

(4) Berzelius Op. c. T. II, pag. 292.

probabile, che le molecole organiche constino d'un radicale composto unito coll'ossigeno, onde le riguardano come ossidi; e in tale guisa considerandole, credono poi di rinvenire presso a poco verificate nelle combinazioni varie dei radicali composti le proprietà stesse delle combinazioni dei corpi inorganici. La riunione poi di diversi radicali in un solo composto, o d'alcuno di quelli con altri corpi, si crede origini le molecole organiche composte; e così ammettesi nella composizione organica una graduazione, dagli atomi elementari derivando i radicali composti, da questi e dall'ossigeno gli ossidi organici o la molecola organica primitiva, da più radicali uniti insieme o congiunti con altri corpi la molecola organica composta (1).

10. I radicali noti sono formati o di due elementi, carbonio ed idrogeno, carbonio ed azoto, ovvero di tre, carbonio, idrogeno ed azoto; nè ancora si conosce un radicale composto senza carbonio, tranne l'ammonio. Gli elementi medesimi possono produrre un'indefinita serie di radicali secondo le proporzioni, sì assolute che relative, sotto le quali si combinano, ed eziandio secondo la maniera del collocamento di essi, onde seguono i corpi isomerici (2).

11. Possiamo dunque concludere essere le organiche combinazioni della materia diverse dalle inorganiche per le seguenti sommarie prerogative:

1.° Non appartengono esse a tutti, ma solo a certuni elementi della comune materia;

2.° Formano un ordine di combinazioni materiali più complicate sì pel numero, che pel modo d'unione degli elementi;

3.° Il numero degli elementi è meno caratteristico del composto organico, di quello che il modo d'unione dei medesimi;

(1) Berzelius, Op. c. Vol. I, pag. 203. — Liebig, Op. c. — Introduct. pag. IX e X.

(2) Berzelius, Op. c. Vol. II, pag. 293 a 97.

così questo non manca mai in esso, mentre esiste qualche composto organico di sola binaria combinazione;

4.° Tale modo d'unione si ripone nella pluralità degli equivalenti rappresentata da ciaschedun elemento;

5.° In ragione però del numero maggiore degli atomi elementari di ciascun elemento i corpi organici si discostano di più dalla natura degl'inorganici, e palesano maggiormente le proprietà dei composti organici.

12. Si ha dunque assolutamente dimostrato che gli elementi della comune materia sono suscettivi di due assai diverse maniere di combinazione, l'organica cioè, e l'inorganica. A torto gli effetti delle molecolari affinità si sono contemplati soltanto nelle inorganiche combinazioni: appartengono essi egualmente alle organiche. La comune materia possiede le forze necessarie all'una e all'altra maniera di combinazione: le inorganiche più semplici, e le organiche più complicate: quelle il primo, queste l'ultimo grado delle combinazioni degli elementi della materia. Le prerogative delle une non potrebbero necessariamente essere identiche di quelle delle altre; dacchè senza diversità di prerogative non formerebbero più due distinte serie delle combinazioni materiali. Questo egli è fatto, quanto evidente oggidì, altrettanto importante. Resta a vedere quale diversità di fenomeni o di prerogative scaturisca dall'uno e dall'altro modo di combinazione molecolare.

Fenomeni chimici dei composti organici.

13. Nei composti organici si osserva in primo luogo essere molto più debole l'unione degli elementi, e perciò in essi tutte le forze acconce a provocare nuove combinazioni elementari generano tale effetto molto più facilmente, che nei minerali. Questa legge però segue in qualche modo la proporzione del grado delle stesse composizioni organiche. In generale le so-

stanze vegetabili di combinazione ternaria reggono contro le forze scomponenti più delle vegetabili azotate e delle animali, le une e le altre delle quali sono combinazioni quadernarie. Le gomme, lo zucchero, gli olj, e singolarmente i volatili, gli acidi vegetabili conservano la loro composizione organica più dell'albumina, della fibrina e degli altri principj azotati dei vegetabili, non che degli stessi principj degli animali. Il tannino e gli olj essenziali, immedesimati colle pelli e le carni, preservano quelle e queste dalla putrefazione. I principj immediati così detti, animali e vegetabili, resistono alle alterazioni più di tutto l'essere organico, e dei suoi organi particolari; e gli esseri di più semplice struttura, meno ricchi di parti fluide, più di quelli maggiormente composti e più abbondevoli di liquidi. I semi e le uova, convenientemente difesi dalle influenze degli agenti esteriori, conservano per alcun tempo l'attitudine a svolgersi e ad originare il nuovo essere organico: il rotifero polveroso e il vibrione del grano inumiditi rivivono anche dopo d'essere stati essiccati per lungo tempo (1); e narrasi pure che certe mosche affatto prosciugate, ed anguille congelate poterono per dolce calore riprendere la vita; e per simile cagione vidersi rifiorire alberi tenuti in ghiacciaje per lungo tempo, e divenuti aridi gelati morti (2). Nè stimo sia troppo da valutarsi ciò che affermasi di Tournefort, il quale dicesi avere trovato fecondi anche dopo un secolo certi semi di fagiuoli; e ciò che avverte Morgan, il quale dichiara che, se si fende assai profondamente la terra e se ne portano alla superficie gli ultimi strati, ben tosto quivi germogliano molte piante non conosciutevi per l'innanzi; il che secondo esso fornisce ragionevole presunzione, che colà sepolti si fossero mantenuti inalterati i semi di quelle per tutto il tempo occorso alla formazione degli

(1) Raspail, *Chimie organique.* Paris, 1838. Vol. I, pag. 422.
(2) Virey, *De la puissance vitale*, part. 2.

strati superiori (1). Accidenti simili, quando pure non ammettessero alcuna dubitazione, potrebbero essere suscettivi d'interpretazioni diverse, nè perciò si potrebbero avere a regola di quanto interviene comunemente alle sostanze organiche; le quali realmente per la somma di tutti i fatti meglio certificati si addimostrano tanto più pronte a scomporsi, quanto più trovansi costituite nelle maggiori prerogative della composizione organica: così questa rende ognora più deboli le unioni molecolari.

14. Oltre di ciò i composti organici, anche senza l'opera della vita, modificano ed invertono eziandio le ordinarie maniere d'azione chimica propria dei composti inorganici. Gli ossidi a radicale composto hanno un carattere elettro-chimico affatto diverso da quello che aver dovrebbero secondo la natura dei loro elementi (2); e corpi composti dei medesimi elementi godono di proprietà chimiche assai diverse. Lo zucchero, per esempio, e la gomma sono composti d'ossigeno e d'un supposto radicale idrogeno e carbonio: lo stesso ossigeno e un simile radicale compongono pure l'acido acetico, succinico, citrico, formico ec.: le prime due sostanze non hanno proprietà nè basiche, nè acide: le ultime al contrario sono sì acide, come nella natura inorganica potrebbero esserlo i corpi a radicali di proprietà elettro-negative assai energiche; e d'altronde l'acido acetico e il succinico contengono minore quantità d'ossigeno, che non la gomma e lo zucchero. L'acido ossalico, composto di due atomi di carbonio e di tre d'ossigeno, ha un grado d'ossidazione minore dell'acido carbonico, composto d'un atomo di carbonio e di due d'ossigeno; e frattanto all'incontro delle leggi delle ordinarie combinazioni inorganiche gode quello d'un'acidità assai maggiore che non l'acido carbonico. D'onde segue, dice Berzelius, che l'acido

(1) Essai philosophique sur les Phénomènes de la vie. Paris, 1819, pag. 50.

(2) Berzelius, Op. c. V. II, pag. 297.

ossalico ha un radicale assai più elettro-negativo dell' acido carbonico; e questa circostanza proviene dall' ordine, col quale gli atomi elementari si trovano disposti fra di essi, avendosi in fatto un esempio indubitabile di ciò nell' acido cianico acquoso il quale si trasforma in un corpo affatto indifferente per sola spontanea trasposizione dei suoi elementi (1). Certi acidi inorganici si combinano con corpi organici in maniera da generare nuovi acidi affatto diversi, i quali pur si combinano colle basi e formano sali particolari, da cui non si può togliere la sostanza organica nemmeno coi corpi pei quali l' acido libero aveva la maggiore affinità (2): maniere tali d' azione, che trassero già i chimici ad immaginarne una particolare teorica. L' ossido di rame, non solubile nell' acqua e negli alcali, acquista pienissima tale proprietà col mezzo di qualche sostanza organica azotata; e allora da tale soluzione non si ritrae nemmeno coi reagenti che hanno con esso la maggiore affinità. E dicasi il medesimo di più altri fatti consimili, pei quali si rende assai manifesto, che gli stessi elementi materiali spiegano affinità chimiche diverse ed anche contrarie, secondo che trovansi costituiti o nelle inorganiche o nelle organiche combinazioni: di tal che le note leggi delle affinità chimiche propriamente dette, riferendosi ai soli composti inorganici, non comprendono realmente tutte le ragioni delle molecolari unioni (3).

15. I chimici riconoscono oggigiorno, come assoluta dimostrazione di fatto l' esistenza degli effetti o dei fenomeni cata-

(1) Op. c. V. c. pag. 293.

(2) Berzelius, Op. c., V. c. pag. 294.

(3) Quantunque la dottrina dei radicali composti non sia abbracciata da alcuni chimici, che amano di professare piuttosto quella dei tipi chimici, ciò non pertanto i fatti esposti nel testo non perdono sicuramente il valore che pur hanno rispetto alle distinzioni dei corpi organici ed inorganici.

littici, diversi pure da quelli delle semplici affinità chimiche. Nè tengono solamente che la luce e il calorico provochino un nuovo ordine di combinazione elementare in certi corpi senza assegnabile sottrazione od aggiunta di principj; e lo stesso effetto si operi pure dall'elettrico, comechè identiche s'estimino le relazioni elettriche e le chimiche; ma dimostrano eziandio che certi corpi, o semplici o composti, o minerali od organici, o solidi o disciolti, distendono sopra sostanze composte un'influenza non dissimile da quella della luce e del calorico, acconcia cioè a promovere un nuovo ordine d'unione negli elementi di quelle, senza che segua fra gli uni e le altre alcun cambio o alcuna trasmissione di principj. Questa maniera d'influenza, ben diversa dalle chimiche affinità, fu da Berzelius attribuita ad una particolare forza, che egli disse catalittica; parve a Liebig dovuta solamente ad un moto impresso nelle molecole da corpi in atto di scomposizione e di combinazione; si credette da altri riposta in una semplice tensione elettrica generata da corpi messi a contatto (1). Che che sia di queste opinioni dei chimici e della natura della forza o delle forze, da cui provengono i fenomeni catalittici, il certo è che questi si dispiegano nelle materie organiche, assai più che nelle minerali: di che la fermentazione e la putrefazione forniscono senza dubbio la più solenne prova. Ed è pur vero che nel vivere degli animali, e forse ancora in quello delle piante, avviene costante il ritornare della sostanza organica loro propria nelle combinazioni inorganiche. Tuttavolta in questi casi la materia organica passa per tali successive metamorfosi, che ognora più diminuiscono in essa la composizione organica, fino a che la distruggono del tutto, riconducendo gli elementi in quel modo di stabile combinazione che appartiene ai corpi inorganici. Nei viventi al con-

(1) Baudrimont, Traité de Chimie etc. Paris, 1845.

trario scorgesi dal solo sugo proprio delle piante, e dal solo sangue degli animali prodursi molte maniere diverse d'umori e di composti organici, senza che altri principj materiali si adducano a stabilire per legge delle chimiche affinità le nuove elementari combinazioni. E per molte di queste metamorfosi accade pure che la materia organica acquisti ognora più la composizione organica e le proprietà della medesima; sicchè veramente non si possa dubitare che per l'atto delle indicate metamorfosi la materia talora tende a distruggere, e talora invece a mantenere e perfezionare la composizione organica: metamorfosi retrograde le une, metamorfosi progressive le altre. Ora piacque già ad alcuni fisiologi di riconoscere le metamorfosi progressive come effetto delle peculiari forze proprie del vivente, e le retrograde come conseguenza della cessazione dell'atto di tali forze e del successivo impero delle chimiche affinità. Quest'opinione però viene onninamente combattuta dal fatto ben ovvio, che nell'uovo sotto l'incubazione dalla sola albumina e dal solo ossigeno dell'atmosfera si ricavano senza influenza della vita tutti i tessuti e tutti i composti organici proprj degli animali; siccome dal solo seme dei vegetabili affidato alla terra si compongono le parti tutte di questi. In tali due grandi fenomeni degli esseri organici sono assai manifeste e indubitabili le metamorfosi organiche progressive, senza che sieno promosse e sostenute dall'atto della vita; provocate quindi unicamente e compiute dalle sole forze inerenti ai comuni elementi della materia. Nei quali dunque è così essenziale l'attitudine ai fenomeni catalittici, che si addimostra in ogni stato loro possibile, di combinazione inorganica cioè ed organica, d'organica morta e d'organica vivente. Solamente una molto considerabile graduazione appare nei medesimi: spettano in primo luogo molto più alle sostanze organiche che alle inorganiche; e in secondo luogo poi le metamorfosi retrograde spettano alle sostanze organiche morte, assai più che alle viventi, e viceversa

le progressive assai più alle viventi, che alle morte. Niente però in questi fenomeni si ravvisa d'esclusivo; niente che spetti o ai soli corpi inorganici, o ai soli corpi organici, o ai soli viventi, o ai soli non viventi. Tale un fatto di grande momento.

16. Il chimico per altro coi comuni elementi della materia non ha potuto ancora produrre un bene distinto composto organico; essendo, generalmente parlando, binarie soltanto le combinazioni che egli sa conseguire, quali quelle appunto del regno della non vivente natura. In pochi casi tuttavia anche l'arte chimica è riuscita a congiungere insieme alcuni elementi con quello stesso modo d'unione, che è proprio dei composti organici; ed ha generato così certi corpi, che per le loro proprietà s'accostano alle sostanze organiche. Tali, per modo d'esempio, l'urea ottenuta coll'evaporare una combinazione d'acido cianico, d'ammoniaca e d'acqua; e il corpo bianco volatile simile al sego, prodotto col dirigere a traverso d'un tubo di porcellana portato all'incandescenza un miscuglio di 10 parti di gaz carburo biidrico, 20 di gaz carburo tetraidrico, ed 1 di gaz acido carbonico (1). Il chimico inoltre, facendo agire alcuni corpi sulle sostanze organiche morte, genera altri composti organici: onde, per esempio, trattando molti corpi organici coll'acido nitrico, ottiene l'acido malico o l'acido ossalico, e colla distillazione a solo fuoco ricava l'aceto e gli olj empireumatici. Gli elementi però di questi nuovi composti organici si trovano ognora più ravvicinati alle combinazioni binarie; di maniera che l'arte chimica non è certamente scarsa di mezzi ad originare nelle sostanze organiche le metamorfosi retrograde, pochissimo o niente può a condurre la materia organica nelle metamorfosi progressive, e a generare con soli elementi inorganici un composto organico. Le condizioni, dice Berzelius, necessarie alla formazione degli ossidi a radicale

(1) Berzelius, Op. cit. V. c. pag. 298.

composto, il quale fornisce ad essi un determinato carattere elettro-chimico, diverso da quello che avrebbero dovuto possedere secondo la natura degli elementi, sono ancora ignote (1).

17. Un maraviglioso fenomeno però addita che la materia organica in istato di metamorfosi retrograda può produrre non solo corpi di più elevata composizione organica, ma corpi altresì capaci di vita; il che talora sembra eziandio possibile per opera di sole sostanze minerali. Nel primo caso la materia organica dalle metamorfosi retrograde passa di nuovo nelle progressive, e nel secondo la comune materia dalle combinazioni inorganiche trasmigrerebbe nelle organiche senza influenza della vita, e quindi per sole forze sue proprie. La generazione equivoca o l'eterogenesi è il fenomeno che, non poco controverso ed omai fatto indubitabile, dischiude un sì incomprensibile potere della materia; e noi certamente non potremmo ora omettere di prenderlo nella dovuta considerazione.

18. Gl' infusorj soprattutto credonsi prodotti per equivoca generazione; e certo che veggonsi originati a mille e mille, ove non s' addimostra alcuna apparenza di germi. Tre soli agenti sembrano necessarj a tale effetto, l' acqua cioè, l' aria, ed una sostanza solida. L' acqua della rugiada e quella di pioggia, non che l' aria atmosferica, sono le più acconce alla generazione degl' infusorj; siccome i tessuti organici e i principj immediati degli animali e dei vegetabili valgono al medesimo intento più d' ogni altra sostanza solida. Non però in ogni loro stato godono questi d' una tale proprietà, e non tutti egualmente. Ella è opinione d' alcuni, che in istato di vita e di salute gli animali e le piante non servano alla generazione degl' infusorj: d' altronde non si può dubitare che soprattutto le sostanze organiche avviate o facili alla scomposizione prestano modo alla più pronta e più abbondante generazione degl' infu-

(1) Op. c. V. c. pag. 297.

sorj. Le parti più composte dei vegetabili e degli animali, che sono anche le più alterabili, come radici, foglie, fiori, frutta, muscoli, fegato, cervello e simili, promovono di leggieri la formazione degl' infusorj; e fra i principj immediati il muco, la farina, l'estrattivo, l'albumina, la gelatina, la fibrina, come più facili a scomporsi, sono anche più valevoli a favorire la genesi dei viventi predetti, diversamente dai principj immediati che contengono olio essenziale, o tannino, o zucchero. Parimente i vegetabili freschi li generano più che i secchi, e la cottura delle sostanze, sì vegetabili che animali, avvalora pure questa loro influenza. Oltre di ciò bisogna una certa temperatura, non troppo alta nè troppo bassa: sufficiente a permettere alla sostanza infusa d'entrare in fermentazione la disse già lo Spallanzani. Nel freddo niun infusorio si produce giammai, e sotto forte calore veggonsi nascere nel liquido de' globuli privi di movimento. La luce eziandio favorisce lo sviluppo degl' infusorj, benchè non sia necessaria a quest' effetto; e per alcune osservazioni sembra che pure l'elettricità possa non solo a promoverne la generazione, ma altresì a modificarne la natura. L'influenza poi dell' acqua è tale, che ne bisogna mai sempre una certa quantità piuttosto considerevole, ed ove essa scarseggia, non si generano che infusorj vegetabili, gli animali ricercandone mai sempre una maggiore quantità. Queste sono senza dubbio le più generali e comuni condizioni, sotto le quali si sviluppano gl' infusorj.

19. Dutrochet però le avrebbe maggiormente ristrette. Egli afferma di non avere veduto nascere vegetabili infusorj nell' albume d'uovo disciolto in acqua distillata e tenuto in vaso esposto all' aria ed alla luce, ovvero nell' oscurità, per lo spazio d'un anno: vide invece seguirne muffe o monili coll'aggiungere alla soluzione una gocciola d'acidi diversi, e botriti coll' aggiungere un alcali, quelle a capo d'otto giorni, e queste dopo tre settimane. Le soluzioni di sostanze vegetabili, o contenenti

acido o acescenti, gli parvero pure acconce allo stesso effetto, non meno che quelle contenenti il sotto-carbonato di potassa, sale col quale promosse pure la formazione d'infusorj nella soluzione d'albumina; e se anche il bicarbonato di potassa gli bastò a tale effetto, crede egli perchè giammai questo sale è perfettamente neutro (1). La necessità però d'un acido o d'un alcali nelle soluzioni vegetabili ed animali, affinchè si rendano generatrici d'infusorj, non apparve certamente ad altri. Tuttavia per le osservazioni stesse di Dutrochet non si potrebbe negare essere negli alcali e negli acidi la facoltà di promovere la formazione di determinate qualità d'infusorj; e così non si potrebbe non attribuire ad essi una qualche particolare influenza nella generazione di tali viventi.

20. Il Burdach poi, sull'appoggio di sue e d'altrui osservazioni, si sforza di provare che alla genesi degl'infusorj vegetabili non occorre nemmeno l'azione d'alcuna sostanza organica. Sebbene, a dir vero, le sperienze, che egli cita, di Gruithwisen, di Treviranus e di Retzius sembrino poco concludenti, in quanto che non apparendo essersi eglino valsi d'acqua distillata e di qualche gaz artificialmente preparato, la materia organica poteva di leggieri esistere e nell'acqua e nell'aria atmosferica. Il Burdach per altro insieme con Hensche e Baer cercò di sfuggire queste difficoltà, servendosi appunto d'acqua distillata, e di gaz artificialmente preparati. La materia solida poi scelsero questi sperimentatori di tale natura e con tali precauzioni, che molto difficilmente contenere potesse sostanze organiche; oltre di che la sottoposero a lunga bollitura, valevole per avventura di distruggere non solo qualunque germe, ma di spogliarla pur anche d'ogni parte organica. Un pezzetto di terra vergine, che non esalava alcun odore, e nella

(1) Dutrochet, Mémoires pour servir à l'Histoire Anat. et physiol. des veget. et des anim. Paris, 1837. Vol. II, pag. 196 e 97.

quale non si scorgeva veruna materia estranea, fu bollita lungamente con grande quantità d'acqua fino a ridurla a consistenza di denso estratto in parte pure polverulento: quest'estratto messo in un vaso con acqua distillata di recente e con gaz ossigeno, quindi chiuso il vaso con turacciolo smerigliato ed una vescica soprapposta, e lasciato all'influenza della luce solare, non si ottenne che la materia verde di Priestley : trattato l'estratto suddetto nello stesso modo coll'acqua comune e l'aria atmosferica, fornì eziandio molti animali infusorj. Il marmo chiuso similmente in un vaso insieme con acqua distillata, ed ora coll'aria atmosferica, ora col gaz ossigeno, ora col gaz idrogeno, non che esposto alla luce solare e al calore del bagno-maria, non promosse punto lo sviluppo della materia verde suddetta, ma bensì d'una sostanza mucillaginosa con bianchi filamenti, alcuni dei quali erano ramificati. Pezzetti di granito distaccati dal mezzo d'un blocco, chiusi in vasi diversi con acqua distillata e gaz ossigeno od idrogeno, diedero alla luce solare la materia verde suddetta con filamenti confervoidali, e al bagno-maria alcuni fiocchi soltanto (1). Seguirebbe da queste sperienze, che gl'infusorj vegetabili si generano anche senza intervento di sostanza organica, ma non gli animali. Io non vorrò tuttavia considerare questa come una conclusione assoluta e rigorosa; ma dico bene che, se mai sostanza organica potè trovarsi frammista colle materie solide adoperate per gli esperimenti suddetti, doveva certamente essere di ben minima e quasi non valutabile quantità; sicchè in ogni modo difficile sia di riferire ad essa principalmente l'origine degl'infusorj.

21. Oltre di ciò sembra eziandio comprovato che la qualità della sostanza solida, dell'acqua e dell'aria spiega qualche influenza nella generazione della specie degl'infusorj. I più sem-

(1) Burdach, Traité de Physiologie etc. Traduct. de Jourdan; Paris, 1841, V. I, p. 25 e seg.

plici, come le monadi, si producono in ogni infusione, qualunque sia la diversità degl' ingredienti della medesima; ma non di meno soli infusorj vegetabili generansi col mezzo di sostanze solide minerali; e notava altresì come per le osservazioni di Dutrochet appare essere originati diversi infusorj, secondo che le infusioni sono acide od alcaline. I funghi ancora si sono osservati riuscire di specie diversa secondo la qualità delle sostanze organiche su cui si sviluppano, ed eziandio secondo la natura dell'aria in mezzo a cui si producono. Si trova nell'aceto conservato a lungo una specie di vibrione, ed un'altra nell'acqua acida dell' amido e nella colla che si putrefà. La materia che aderisce ai denti contiene molte monadi: i rotiferi e le idre trovansi nelle acque stagnanti.

22. Tutte le particolarità fin qui notate rispetto alla generazione degl' infusorj dimostrano per lo meno assai evidentemente, che la produzione dei medesimi è grandemente sottoposta all' influenza dei materiali, in mezzo ai quali sviluppansi, o questi dieno veramente nascimento al nuovo essere organico, come ogni probabilità persuade, o invece apprestino ai germi il modo soltanto di svolgersi. Vedremo poi che gli esseri organici degli ordini superiori prendono natura assai più dai germi che ne sono principio, di quello che dai materiali in mezzo ai quali produconsi.

23. Gli entozoi pure sembrano nascere per eterogenesi; di che discorrono ampiamente i fisiologi, e addimostrano incorrere nelle più grandi inverosimiglianze coloro che vogliono persuadere la generazione di quelli per germi. Io dirò solo le ragioni che stimo più concludenti. Molti entozoi addimostransi vivipari, piuttosto che ovipari, e quindi sarebbe necessario che nel corpo degli animali s' introducessero già vivi gli entozoi valevoli di generarne altri; nè potrebbero perciò in questo modo introdursi che cogli alimenti non sottoposti innanzi ad alcuna preparazione, e singolarmente alla cottura, troppo evidentemente contraria

alla possibile sussistenza della vita dei noti entozoi. Viceversa però le sostanze animali, nelle quali potrebbero essi annidare, sottopongonsi d'ordinario alla cottura e ad altre preparazioni, ciò che dovrebbe per lo meno rendere nel corpo umano molto rara la genesi degli entozoi. D' altronde si sa che quelli, i quali abitano gl' intestini, periscono subito che muore l' animale che li contiene, e si può da ciò presumere assai difficile il caso, che gli entozoi si conservino vivi nelle sostanze animali usate per alimenti. Il Rudolphi poi affermava che gli entozoi dei luoghi settentrionali hanno una tenacità di vita molto maggiore di quella degli stessi viventi proprj dei luoghi meridionali, ove la loro vita è assai fugace. Legge singolare, che come si addimostra nell' uomo e negli animali di più composta organizzazione, si trova eziandio verificata pei più semplici; legge che pure renderebbe necessariamente più difficile la propagazione degli entozoi nei climi meridionali. Le uova poi conosciute degli entozoi sono più grosse dei globetti del sangue, e quindi non potrebbero nè entrare nei vasi sanguigni, nè circolare nei medesimi; e perciò non varrebbero mai alla generazione di quegli entozoi, che non albergano nel tubo alimentare, ma si sviluppano in parti chiuse dell' organismo. D' altronde gli alimenti non possono essere il mezzo di trasmissione dei germi degli entozoi che si trovano negli animali erbivori, e di quelli che talora s' osservano negl' intestini dei feti, e perfino nelle uova dei gallinacci e degli stessi entozoi. Oltre di che ogni specie d' animale ha entozoi proprj, e così l' uomo ha specie a lui solo appartenenti, le quali non possono essere in lui introdotte col mezzo degli alimenti che traggonsi dagli animali. Converrebbe quindi supporre che i germi trapassassero dai genitori nei figli, e sarebbe allora necessario che nel primo uomo o nella prima donna si fossero già trovati rinchiusi i germi di tutte le specie degli entozoi dell'uomo, e tutti si fossero egualmente trasmessi nei discendenti; giacchè sarebbe pure stato

necessario, che li avessero conservati integri quegl' individui medesimi, che non soggetti ad entozoi poterono non di meno procreare figli valevoli di svilupparne. Ecco un grande ammasso di fortissime inverosimiglianze, le quali rendono sommamente improbabile la generazione omogenea degli entozoi, e persuadono piuttosto la loro eterogenesi.

24. Il Rudolphi avverte inoltre che alcuni entozoi acquistano nel corpo d' un animale un grado d' evoluzione, che non raggiungono nel corpo d' un altro; onde gli avvenne d' osservare la ligula dei pesci mancante d'organi genitali, e invece fornita dei medesimi quella degli uccelli acquatici che si cibano di pesce. Inoltre secondo il medesimo il botriocefalo solido, abitante nell' addome dei gasterostei aculeati, non ha organi genitali, li ha invece, quando trovasi negl' intestini degli uccelli acquatici, ed allora sembra passare in questi col mezzo dell' alimento; in quanto che gli uccelli acquatici della Germania settentrionale e della Danimarca, ove sono molto comuni i gasterostei, contengono il botriocefalo suddetto, e al contrario nell' Austria e nelle regioni australi, ove non si trovano gasterostei, gli uccelli acquatici ancora non annidano in sè stessi l' indicato botriocefalo (1). Queste osservazioni dell' illustre Rudolphi tenderebbero quindi a provare che entozoi senza organi genitali sono non di meno suscettivi di riprodursi, e che la loro organica struttura segue molto la ragione dei materiali e delle forze, che, posti al di fuori dell' essere che si sviluppa, servono non di meno alla generazione di esso: circostanze ambedue niente conformi al noto procedere della generazione omogenea.

25. In fine gli entozoi s' osservano pure, come gl' infusorj, scaturire principalmente, ove la materia organica è in istato di scomponimento, o a questo maggiormente disposta. S' osservano molto negl' intestini, ove spesso raccolgonsi sostanze

(1) Entozoor. Synopsis etc. Berolini 1819, pag. 596.

organiche in atto di scomposizione, nè vi manca l' influenza dell' aria e dell' acqua e dell' alta temperatura: s' osservano nello stato di malattia, più che di salute, e singolarmente nel caso di processi dissolutivi, sotto l' influenza dei quali talora è veramente enorme la generazione degli entozoi: s' osservano di più nei corpi maggiormente disposti alle pseudomorfosi, siccome negli scrofolosi e negli animali domestici di fronte ai selvatici; finalmente s' osservano di più negli animali di meno perfetta e di più facile composizione organica, come i pesci fra i vertebrati, e i molluschi fra gl' invertebrati. Così pure noi veggiamo apparire vermi in copia nelle sostanze organiche morte che si putrefanno: di maniera che non sia possibile di mettere in dubbio, che le metamorfosi retrograde della materia organica non favoriscano la generazione di nuovi esseri organici delle specie inferiori dei viventi. E si può dire non dissimile cosa anche degli epizoi od insetti parassiti, dei quali ogni animale ha una specie particolare, e di cui talora per caso di malattia nei viventi o sopra i cadaveri si fa uno sviluppo immenso ed incessabile, come nella plica polonica e nella ftiriasi.

26. Concludendo dunque diremo, che l' eterogenesi, quanto agl' infusorj e agli entozoi, se non è dimostrata con tutta l'evidenza possibile, è però sostenuta da tanta serie di convincenti probabilità, che insieme considerate non possono non formarne una prova di quasi assoluta certezza; che è quanto io mi ristringo ad affermare per non trascendere minimamente colle deduzioni il più stretto valore dei fatti. Oltre di ciò poi dico eziandio che la generazione di quei viventi, pei quali si addimostra cotanto probabile l' eterogenesi, segue indubitabilmente la ragione delle influenze della materia in cui quelli prendono sviluppo, anzi che la ragione dei germi preesistenti, diversamente appunto da ciò che interviene negli esseri a più decisa generazione omogenea. Tale di già una conclusione molto importante al mio assunto.

27. I fenomeni dunque che, nati senza influenza della vita, spettano non di meno ai composti organici, e sono perciò relativi unicamente alla natura della loro composizione, e meritano d'essere denominati chimici, addimostrano le seguenti importantissime particolarità:

1.° Seguono molte volte diversamente ed anche contrariamente alle leggi delle chimiche affinità regolatrici delle composizioni inorganiche; onde il deviare da tali leggi non appartiene soltanto ai prodotti immediati della vita, ma alle combinazioni ancora delle sostanze organiche prive di vita e della stessa possibilità a vivere. Così nelle leggi sole delle chimiche affinità delle composizioni inorganiche non sono certamente comprese le ragioni di tutte le azioni molecolari della comune materia.

2.° I fenomeni catalittici, che s'osservano anche in alcune sostanze minerali, sono molto più proprj delle organiche.

3.° I composti organici in ordine retrogrado si formano non difficilmente ad arte con mezzi chimici; ma in ordine progressivo solamente un qualche principio di composizione organica ottennero talora i chimici, e sembra poi effettuarsi essa manifestamente per l'eterogenesi. Da tutto ciò segue che la formazione di composti analoghi a quelli, che s'operano per l'influenza della vita, e la generazione di fenomeni chimici simili a quelli che dispiegansi nei viventi, si hanno senza alcun ministero della vita, e talora forse eziandio senza cooperazione di sostanze organiche. Onde per queste due particolarità, maniera cioè di composizione materiale e fenomeni chimici, non è fra i corpi viventi e i non viventi, fra gli organici e gl'inorganici un'assoluta differenza di natura, ma piuttosto una graduazione dagli uni agli altri, in maniera che certi attributi più caratteristici degli uni appartengono tuttavia agli altri eziandio; il che è quanto ora m'importa sia nitidamente fermato.

Qualità organiche dei corpi organici.

28. Gli elementi materiali, acciocchè formino un tutto capace di vita, debbono non solamente unirsi insieme nel modo chimico già dichiarato, ma debbono eziandio prendere forme determinate, nelle quali si costituisce veramente la precipua organica proprietà dei viventi. L'eterogenesi ci ha dato già a conoscere che, eziandio senza cooperazione delle funzioni della vita, possono gli elementi della comune materia assumere non solo la composizione, ma ancora la forma organica. Questa però si origina principalmente col mezzo delle funzioni della vita, e ciò pure con una singolare importantissima graduazione, cui bene occorre di portare per un momento la nostra attenzione.

29. L'eterogenesi vedemmo avere effetto, forse rarissimamente pel solo accozzamento di certe sostanze minerali, d'ordinario per influenza d'alcune di queste sopra sostanze organiche in atto di metamorfosi retrograda. Avviene allora che la materia organica invece di seguitare la serie delle composizioni, per le quali si avvicina ognora di più e in fine si restituisce alle combinazioni binarie ed inorganiche, si arresta anzi in questo progresso di metamorfosi retrograde, e di nuovo passa nelle metamorfosi progressive. Egli è tuttavia per mezzo delle funzioni della vita, che soprattutto si compongono gli elementi della comune materia in parti aventi le forme organiche, e valevoli delle azioni vitali, e si trasformano eziandio da stato a stato, generatore di sempre maggiori attitudini alla vita. Queste metamorfosi addimostransi in modo consueto e conforme all'ordine della salute nella conservazione giornaliera degl' individui e nella generazione dei nuovi viventi; si palesano in modo insolito e tuttavia conforme all'ordine della salute nella coalizione delle parti divise e nella riproduzione delle recise e distrutte; si manifestano in fine in modo insolito e

morboso nel caso di tutte le pseudomorfosi. La conservazione degl' individui importa, o almeno può importare, composizione organica ricavata da elementi materiali inorganici, laddovechè in tutti gli altri casi la materia non fa che passare da uno in altro stato organico. Così per queste metamorfosi progressive la materia sale a grado a grado nell' ordine delle composizioni organiche; siccome appunto vuolsi ora considerare.

30. Corre oggigiorno opinione, a seconda principalmente degli ammaestramenti di Liebig e di Dumas, che i vegetabili apparecchino i materiali organici, e gli animali, ricevendoli belli e formati, li facciano unicamente passare per metamorfosi organiche successive. In questa guisa la formazione del primitivo atomo organico spetterebbe al solo vegetabile, quando invece gli animali varrebbero unicamente a formare gli atomi composti. Il certo è non di meno che il vegetabile può vivere senza necessità d' alimento di sostanze organiche; e inoltre il modo stesso della serie delle metamorfosi organiche proprie del vegetabile sembra differire da quello degli animali. Il vegetabile, dicono Dumas e Cahours, produce, l' animale consuma materie azotate neutre, materie grasse, zucchero, fecole, gomme; il vegetabile scompone, l' animale produce l' acido carbonico, l' acqua e i sali ammoniacali; il vegetabile sviluppa, l' animale consuma gaz ossigeno; il vegetabile assorbe, l' animale svolge calorico ed elettricità. Quindi eglino considerano l' animale come un apparecchio d'ossidazione (1); nè per verità si potrebbe non riguardare negli animali il processo d'ossigenazione, come parte essenzialissima delle loro assimilazioni. Ma qui egli è pure notabile che il vegetabile, essendo immobile, non possiede nemmeno organi destinati alla locomozione:

(1) Mémoire sur les matières azotates neutres de l' organisation etc.; dans les Annales de Chimie de Gay Lussac, Arago etc. — 3.me Serie; Tom. VI, pag. 385.

non ha nè nervi, nè muscoli; ed i pochi moti, di cui godono certe parti dei vegetabili, seguono per cagioni molto diverse da quelle che negli animali generano le sensazioni e le contrazioni muscolari. Però nella vita di questi noi ricónosciamo un processo dinamico, il quale comprende appunto l'insieme delle azioni nervee e muscolari. Se non che un tale processo medesimo ravvisiamo eziandio valevole per sè stesso d'alterare l'essere materiale degli organi che lo sostengono, e molto probabilmente di scomporre la materia organica. Ogni azione nervea e muscolare genera la stanchezza, e la stanchezza ricerca materiali e tempo ad essere dileguata. Quindi la nutrizione indispensabile alla sussistenza degli animali, assai più che a quella dei vegetabili; i quali molto più lungamente conservano l'attitudine a vivere, privati che sieno d'ogni azione della vita e addizione di materiali. Oltre di che i vegetabili consumano moltissima quantità della loro materia alimentare nella generazione di nuove parti, quando che negli animali l'aumento dell'individuo ha un termine inevitabile, e pel restante della vita la nutrizione restituisce unicamente agli organi quello stato, che per l'azione vitale vanno mano mano perdendo. Quest'avvicendarsi dunque d'atti di scomposizione e di ricomposizione organica, come oggidì amano di chiamarli i fisiologi, appartiene agli animali in un modo assai più manifesto ed esteso, che non ai vegetabili. Però la composizione organica di questi dobbiamo riguardare più ferma di quella degli animali; e in tutte queste particolarità noi scorgiamo di già designati i primi gradi della composizione organica, onde la materia passa dallo stato inorganico all'organico nel vegetabile, e quindi dall'organico proprio di questo all'organico che appartiene all'animale.

31. Nella serie poi degli animali è veramente mirabile l'ordine, con cui segue il dilatarsi proporzionato delle funzioni del processo dinamico e di quelle dell'assimilativo, degli

atti della scomposizione e di quelli della ricomposizione organica, della vita detta animale e di quella detta vegetativa. Le funzioni di questa precedono, compiono e seguono l'ematosi; e l'estensione loro addimostrasi quindi dagli organi della masticazione e della digestione, non che dall'apparecchio respiratorio e circolatorio, e dalla serie degli organi delle secrezioni. L'estensione delle funzioni della vita animale argomentasi all'incontro da quella del sistema nervoso, e degli organi dei sensi, della voce e della locomozione. Ora negli zoofiti, nella maggior parte dei quali mancano vestigia evidenti di nervi, manca altresì una vera circolazione d'umori, ed un apparecchio respiratorio: la nutrizione si fa talora per assorbimento da molte boccucce, come nelle piante, talora per la sola elaborazione della materia alimentare in una semplicissima cavità digestiva. Negli entozoi poco nota ancora la struttura: nervi però non in tutti, e sempre mancanti gli organi dei sensi ed i centri nervosi: incerto l'apparecchio respiratorio in alcuni: talora vasi nutritizj, ma non un vero circolo d'umori. I nervi ne' molluschi constano d'un ganglio e di filamenti liberi nella cavità viscerale: gli occhi non esistono in tutti, ed è incerto se posseggano altri organi dei sensi; la locomozione ristrettissima. In essi pure non polmoni, ma sole branchie o una cavità respiratoria, sangue bianco o subceruleo, una cavità digestiva, fegato molto voluminoso, ed organi escretori analoghi ai reni. Una midolla nervosa gangliforme, e quindi nervi che si partono da essa, trovansi negli anellidi, nei crostacei e negl'insetti, ove il primo ganglio sembra compiere le funzioni del cervello. Tutti cinque gli organi dei sensi non sono però che negl'insetti: poco esteso tuttavia l'apparecchio della locomozione negli anellidi e nei crostacei, lo è senza dubbio assai più negl'insetti medesimi: in questi manca un vero circolo d'umori, ma canali aerei mettono estesamente l'aria in contatto dei materiali dell'organica riparazione. Così

essi hanno le funzioni dell' apparecchio respiratorio più estese di tutti gli altri invertebrati. Gli annelidi e i crostacei non hanno che branchie od una cavità respiratoria, come imperfetta pur anche è in essi la circolazione del sangue, che sempre trovasi freddo e bianco, all'infuori che in alcuni annelidi, nei quali si osserva rosso. Mancano gli organi in ajuto delle funzioni del tubo digestivo, salvo che negl' insetti esistono certi vasi lunghissimi destinati a tale ufficio. In genere poi gl' invertebrati non sono provveduti dell' organo della voce, del triplice apparecchio del sistema nervoso, di tutti gli organi dei sensi, all' infuori degl' insetti, di polmone, d' un perfetto circolo sanguigno, di tutti gli organi in ajuto delle funzioni del tubo alimentare, di vera masticazione, e in fine d' organi uropojetici. I vertebrati poi distinguonsi principalmente per la maniera della circolazione sanguigna, perciocchè quelli, in cui si compie una doppia circolazione, e tutto il sangue passa pei polmoni, e il cuore perciò è diviso in cavità non comunicanti fra loro, mantengono una temperatura loro propria, e diconsi quindi a sangue caldo; quando che in altri non tutto il sangue tragitta per l' organo respiratorio, e il cuore o è composto d' un solo ventricolo, o di cavità insieme comunicanti, ovvero il sangue si porta a contatto dell'acqua anzichè dell' aria, ed allora l' animale non ha una temperatura propria, e dicesi a sangue freddo. Tali i rettili e i pesci, vero anello medio fra gl' invertebrati e i vertebrati più perfetti. Nei pesci vedesi un ganglio invece di cervelletto, e la mole di tutto il sistema nerveo è minore, nè si è certi dell' esistenza in essi di tutti gli organi dei sensi, massime del gusto e dell' olfatto. La loro sensibilità è pure molto ottusa, e mancano di voce e d' organo per essa. D' altra parte hanno branchie, e non polmoni, cuore a un solo ventricolo ed una sola orecchietta, e sangue freddo: processo d' ossigenazione quindi non poco di-

fettivo anche per lo stare in acqua: mancano di saliva, e ordinariamente non masticano: il tubo intestinale è corto, come in tutti i carnivori, il fegato grossissimo. I rettili pure, benchè forniti di molta e molto tenace irritabilità, hanno piccolo cervello e nervi solidissimi; non che gli organi dei sensi non perfetti nella loro struttura: alcuni sembrano mancare di vista, e certamente di voce taluni. I polmoni sono piccioli in essi, e non tutto il sangue, che è freddo, passa pei medesimi: il cuore o a un solo ventricolo, o a due comunicanti, o a quattro cavità pure comunicanti. Per tutto ciò il processo dell'ossigenazione minore in essi, che negli animali degli ordini superiori. Pel resto poi ne' vertebrati ognora più compiuto l'asse cerebro-spinale e l' apparecchio ganglionare; i cinque organi dei sensi e quello della voce non mai manchevoli; sempre più esteso l' apparecchio della locomozione, fino a che nell' uomo dispiega pure la piena attitudine ai moti d'apprensione. Così la vita animale sale al massimo del suo sviluppo. Dall' altra parte esistenti sempre gli organi della masticazione; molto esteso il tubo alimentare; fegato, milza e pancreas ed organi uropojetici non mai manchevoli; polmoni sempre, e cuore a cavità non comunicanti; doppia circolazione perfetta; sangue meglio distinto in arterioso e venoso, rosso sempre e caldo; sistema linfatico affatto sviluppato. Non si può dunque mettere in dubbio che nella serie degli animali, quanto più s'estendono le funzioni del sistema nervoso, tanto più s'accrescono quelle ancora dell'organica assimilazione: cosicchè gli animali, in ragione che rendonsi capaci degli atti dinamici della vita, si addimostrano eziandio forniti della facoltà di condurre per una serie più estesa di metamorfosi organiche la materia del loro sostentamento; il che prova essere in essi più grande il bisogno delle organiche riparazioni, e più difficile a un tempo il soddisfarlo. In una parola la materia organica quanto più si rende atta ai movimenti proprj

della vita animale, tanto più difficilmente acquista la composizione organica sua propria, e tanto più facilmente la perde.

32. Ma ciò che interviene dell'ordinaria nutrizione dei viventi, s'osserva ancora nelle riproduzioni organiche. Le piante, che sempre gettano rami, foglie, fiori, radici ec., hanno conformi ed essenziali al loro modo di vita le organiche riproduzioni; quando che negli animali le sole appendici cutanee soggiacciono a regolari riproduzioni. L'insetto depone e riproduce la sua pelle, il crostaceo il suo guscio, i serpenti la loro epidermide cornea, l'uccello le sue piume, il mammifero i suoi peli. D'altronde le unghie, le corna, i capelli s'allungano progressivamente, come appunto i rami e le radici dei vegetabili. L'uniforme struttura di questi tessuti in ogni loro parte li rende simili alle piante, che pure in ogni parte hanno una medesima struttura. Tuttavolta l'aumento dell'individuo negli animali rappresenta in qualche modo la facoltà stessa che hanno le piante d'accrescere e moltiplicare le loro parti. La composizione organica nell'uno e nell'altro caso si compie non solo in guisa da restituire agli organi le parti perdute, ma da aggiungerne eziandio altre affatto simili alle preesistenti. Solamente questa facoltà riconosce un termine necessario nel corso della vita degli animali, dovechè nei vegetabili non si perde giammai. In tale guisa la legge dell'incremento e quella delle riproduzioni organiche palesano nel vegetabile e nelle parti animali di struttura simile a quella del vegetabile stesso una più facile composizione organica, che non negli animali e nelle parti più composte di questi.

33. La generazione di nuovi esseri viventi somministra anche più manifesto il graduato difficoltarsi della composizione organica, in proporzione che s'ordinano e crescono le funzioni dinamiche della vita. Io ho già parlato delle condizioni necessarie all'eterogenesi, e mostrato allora che forse essa segue qualche rara volta per semplice accozzamento di certi materiali

inorganici sotto certe determinate circostanze, ed il più spesso interviene per alcuni di questi insieme con materie organiche, o morte e disposte alla scomposizione, ovvero viventi, ma in istato di metamorfosi retrograda. Per tale maniera di generazione per altro nascono soltanto esseri organici degli ordini inferiori, e diversi eziandio da quei viventi che poterono originarli. Le osservazioni dei recenti, e di Erhenberg specialmente, quantunque conducano a collocare gl'infusorj molto più in alto, che non si presumeva, nella scala degli esseri organizzati, ciò non ostante non ci persuadono ancora di riguardare la struttura di questi animali così compiuta, come quella degli animali degli ordini superiori. L'omogenesi poi s'effettua in guisa, che i nuovi viventi somigliano affatto gli esseri generatori; ed allora l'atto della vita di questi si fa necessario a disporre la composizione organica di quelli; onde avviene che la generazione dei viventi s'incatena per un'indefinita serie di successioni, fino a che l'origine del primo vivente si confonde con quella stessa dell'universo. I viventi però, che credonsi nati per eterogenesi, sembrano pure suscettivi di propagarsi per omogenesi, del che offrono forse gli entozoi il più concludente argomento. Però fra l'eterogenesi e l'omogenesi non è un trapasso assoluto, ma l'una anzi quasi si confonde coll'altra. E se nell'eterogenesi s'osservano gradi diversi, siccome già dichiarava, nell'omogenesi eziandio scorgesi una ben notabile ed importante graduazione.

34. In primo luogo niun organo particolare, e niun particolare prodotto osservansi necessarj alla generazione d'alcuni viventi, ma le sole parti dei medesimi aventi l'ordinaria loro struttura, o si separino per sè stesse l'una dall'altra, o vengano divise da forza esteriore, in ogni modo si rigenerano in altrettanti viventi. Generazione fissipara naturale e accidentale.

35. In secondo luogo poi si produce bensì nell'organismo generatore una parte diversa da quelle che sono essenziali alla

sua struttura e alla vita sua propria, ma si produce per modo soltanto dell'ordinario processo nutritivo dell'individuo; quindi senza bisogno dell'azione di qualche organo particolare, o questo pure occorrendo, si riproduce esso stesso o del tutto o in parte per ogni atto di nuova generazione. Queste parti o si convertono nella loro totalità in nuovo vivente, siccome le gemme, o contengono pure una materia che appresta nutrimento a quella che si sviluppa in nuovo essere organico, come i tubercoli, i bulbi e i bottoni delle piante; il che accenna alla prima esistenza d' un germe. Si è creduto altresì che le gemme si possano formare anche nelle superficie interne, e quivi seguitino a crescere, fino a che, convertite in nuovo vivente, si distacchino dall'organismo generatore, ed escano da esso in sembianza di generazione vivipara.

36. In terzo luogo finalmente egli è per una vera particolare secrezione, che s' origina la materia d' onde trae sviluppo il nuovo vivente. In questo caso il germe o l'uovo è la parte generata dall'essere procreatore, la quale si può rinvenire dapprima sotto forma liquida, e vedersi poscia passare per successive diverse organiche trasformazioni, cessando pure di far parte dell'organismo generatore, prima d'avere acquistata la forma organica dovuta alla sua natura, e compiendo perciò il suo sviluppo organico quasi sempre in luogo diverso da quello della sua origine, o sia dentro, o sia fuori del corpo materno. Il germe consta o d'una sola sostanza omogenea della natura di quella dell'organismo da cui proviene, od è eziandio circondato da un inviluppo e da una sostanza nutritiva: spore detti i germi della prima di queste due forme, ed uova quelli della seconda.

37. Le spore, benchè apparecchiate per atto di secrezione, hanno fin da principio la stessa organizzazione propria del corpo generatore. Così le spore dei vegetabili sono cellule simili a quelle della pianta medesima cui appartengono, comunque

talora possano apparire dapprima sotto forma liquida, e solidificarsi dipoi.

38. L'uovo dei vegetabili e degli animali rappresenta la forma più composta di germe, in quanto che contiene sempre alcune parti destinate a formare l'embrione, ed altre ad alimentarlo. In esso pure sono alcuni inviluppi ed umori, quindi l'influenza reciproca di queste parti, o l'antagonismo delle medesime, siccome dicono. Le uova poi o si producono e si fecondano e si sviluppano per l'opera d'un solo individuo, o al contrario, generate nell'ovario materno, restano infeconde, ove non ricevano la fecondazione per opera d'un altro individuo col mezzo del liquore seminale o del polline del maschio. Così ora è monoginia, ed ora diginia la generazione dei viventi per uova: le quali inoltre, fecondate che sieno, o si sviluppano per sè medesime in nuovo vivente, ovvero a ciò ricercano ancora la cooperazione dell'organismo materno, con cui conservano fino ad un certo punto attinenze organiche in luogo ed organo diverso per lo più dall'ovario generatore delle medesime. Quindi la generazione ovipara, e la vivipara; e nell'ovipara o la necessità alle uova per isvolgersi d'una determinata influenza d'agenti esteriori, e soprattutto d'una determinata temperatura, o al contrario l'attitudine a svilupparsi per sè stessa a fronte d'ogni variata influenza degli agenti esterni; onde nel primo caso la necessità della covatura. Tutte queste circostanze dichiarano manifestamente altrettante graduazioni della generazione per uova, la quale così senza dubbio si addimostra più facile negli ovipari, che nei vivipari, più nello sviluppo delle uova senza covatura, di quello che nello sviluppo delle medesime mediante la covatura, più in fine nella monoginia, che nella diginia. In ogni modo carattere essenziale dell'uovo si è, che l'individuo formato da esso trapassa per varj gradi di sviluppo organico prima di diventare simile all'individuo procreatore.

39. Ecco dunque molte maniere diverse, per le quali s'origina la primitiva composizione organica dei viventi; l'eterogenesi cioè, e l'omogenesi, e ciascuna di queste con varietà importanti. L'eterogenesi o senza cooperazione forse di sostanze organiche, ovvero coll'azione di queste prive di vita e disposte a scomposizione, o colle medesime in atto di vita e di metamorfosi retrograda: l'omogenesi o per monoginia, o per diginia, quindi o fissipara, o gemmipara, o per ispore, o per uova; e in tal caso o vivipara, od ovipara. Tutte queste differenze non di meno si riferiscono piuttosto alle circostanze, in cui è posta la materia della composizione organica, di quello che alle essenziali condizioni della composizione medesima; le quali in tre sole si possono ristringere, e sono, che o sole sostanze inorganiche sembrano valere talora ad originare qualche composto capace di vita, o che questo deriva unicamente da sostanze organiche costituite però in due opposti stati, di metamorfosi cioè retrograda o progressiva. Nei primi due casi la sola eterogenesi ha effetto; quando che l'omogenesi in qualunque sua varietà compiesi solo per le metamorfosi progressive della materia organica.

40. Ora, riguardando alla maniera della generazione dei diversi viventi, troviamo in primo luogo l'eterogenesi appartenere solo agli esseri viventi, che se, per quanto finora conosciamo, non sono gli ultimi del tutto nella serie dei viventi medesimi, a quelli però grandemente si accostano, infusorj, entozoi ed epizoi. In secondo luogo la generazione fissipara naturale non s'osserva che nei polipi e negl'infusorj, e l'accidentale nei licheni, nei polipi, nelle piante vivaci, negli annelidi, nei vermi cestoidi; cioè in tali organismi, che nelle singole parti hanno tessitura primordiale simile al tutto, e ciascuna di queste non è connessa col tutto medesimo per vincoli necessarj alla sussistenza delle sue azioni vitali. Quindi in terzo luogo la generazione per atto solo di consueta nutrizione, o per gemme,

semplici o composte, si compie unicamente nei vegetabili, negl' infusorj, nei polipi, negli entozoi. In quarto luogo per ispore moltiplicansi le piante acotiledoni, i polipi, gl'infusorj, gli entozoi, e sembra pure che ciò avvenga eziandio in molti annelidi e in qualche insetto. Il resto dei viventi s'origina per germi, e quindi egli è solo agli ordini inferiori, che spettano le altre maniere di generazione.

41. Ma rispetto alla generazione per germi scorgesi dapprima la monoginia appartenere alle felci, e, per quanto sembra, ad alcuni entozoi, ad alcuni annelidi, e ad alcuni molluschi (1); nè mancano osservazioni, che pajono attestare potere certe piante e certi animali, insetti ed anche rettili, propàgarsi talora per monoginia, benchè d' ordinario lo facciano per diginia (2). Parimente la monoginia, che è la maniera ordinaria di propagazione delle piante acotiledoni, s' osserva frequentemente nelle monocotiledoni, e rarissimamente nelle dicotiledoni. Così la monoginia è propria solo degli ordini inferiori dei viventi. La diginia invece appartiene alle piante e agli animali degli ordini superiori; solo che talora gli organi dei due sessi sono collocati in uno stesso individuo, il quale compie da sè solo la fecondazione; e talora invece collocati in due diversi individui, o in uno pur anche, ricercano l'unione dei prodotti degli organi sessuali di due individui. Gli androgini però rispetto all' individuo procreatore rappresentano una vera monoginia, e androgine sono per lo più le piante, come pure alcuni molluschi. La generazione ovipara s'osserva nei vegetabili, negli entozoi, nei molluschi, negli annelidi, nei crostacei, negl' insetti, nei pesci, nei rettili e negli uccelli. I mammiferi non sono nè ermafroditi, nè androgini, nè ovipari; e le uova degli uccelli sono fecondate col mezzo dell' accoppiamento, non meno

(1) Burdach, Op. c. V. c., pag. 74.
(2) Op. è V. c., pag. 76.

che quelle degl' insetti e d' altri animali degli ordini inferiori, quando che senza accoppiamento fecondansi le uova dei pesci e d' alcuni rettili. Taluni di questi portano bensì sopra di sè medesimi le loro uova, ma non aggiungono ad esse alcuna influenza delle proprie azioni vitali: gli uccelli soli le covano, e così procacciano ad esse per lo meno una temperatura costante.

42. In più modi però si possono propagare gli esseri organici più semplici, in uno solo costantemente i più composti. Le piante possono sovente propagarsi per germi, per scissione accidentale, e per gemme: gl' infusorj, nati da generazione spontanea, mantengono per scissione la loro specie, e più di rado per gemme e spore: i polipi si propagano principalmente per gemme, ma ancora per scissione e per ispore, come per ispore e per uova sembra propagarsi qualche insetto. Ovipari e vivipari, monoginici e diginici gli entozoi; ovipari e vivipari i molluschi, molti dei quali ermafroditi, e alcuni androgini; gli annelidi pure vivipari ed ovipari, e talora ermafroditi; ovipari e vivipari i pesci: pel resto negli animali non varia altrimenti la forma della generazione.

43. Grande ella è in generale la fecondità delle piante, siccome grande pur quella degli animali invertebrati, quindi eziandio dei rettili e dei pesci. Dopo di ciò gli uccelli sono più fecondi dei mammiferi, e fra questi dagli ordini inferiori all' uomo s' osserva pure una certa diminuzione nella copia degli esseri generati dagl' individui procreatori.

44. Se dunque esatta proporzione non si rinviene fra i singoli gradi dell' organica individuale struttura e la facilità della generazione dei nuovi viventi, una più generale proporzione esiste senza dubbio fra queste prerogative degli esseri organici, in maniera che i più distinti gradi della maggiore evoluzione organica individuale si trovano corrispondere colla minore facoltà generativa, e viceversa. Si scorge ancora che, se ai viventi degli ordini inferiori possono appartenere i modi della generazione

propria degli ordini superiori, a questi però non possono mai appartenere le forme più semplici della generazione, le quali si osservano in quelli soltanto: di guisa che, se la più elaborata maniera della riproduzione dei viventi può avere effetto anche negli organismi meno complicati, non avviene però mai che nei più complicati s' origini nei modi più semplici un nuovo vivente. Per tutto ciò possiamo dunque tenere come bastevolmente dimostrato, che quanto più s' estende nei viventi il processo dinamico e l' assimilativo, altrettanto ancora si difficulta la generazione dei nuovi viventi, e la composizione organica devesi perciò formare col mezzo di più complicate influenze, e per successione maggiore di metamorfosi.

45. E questo comprova altresì essere nella generazione dei viventi tanto maggiore l' influenza degl' individui procreatori, quanto più questi sono collocati negli ordini superiori della scala dei corpi organizzati; e quindi, come per l' eterogenesi vedemmo le qualità dei nuovi viventi serbare molta ragione colla natura dei materiali in mezzo a cui si producono, nell'omogenesi al contrario scorgesi l' influenza del germe farsi via via maggiore, in proporzione che s' estende la vita individuale. La somiglianza dei figli ai genitori, le malattie e le deformità ereditarie, e l' ibridismo sono pure altre grandi testimonianze delle insigni attinenze degli organismi procreati cogli organismi procreatori nella generazione omogenea. L' illustre Bellingeri tuttavia con molto diligenti e singolari osservazioni dimostrava or ora, che anche per omogenesi ed anche negli animali più perfetti si osserva la fecondità, la bellezza e robustezza dei figli, il loro sesso medesimo sottostare fino ad un certo punto all' influenza dei materiali inservienti al sostentamento degli organismi procreatori (1). Tutto questo però non

(1) Della infl. del cibo e della bev. sulla fecondità ec.; nel Giornale delle Sc. med. di Torino, Vol. VIII.

indebolisce la legge poc'anzi esposta, perciocchè i materiali provenienti dal di fuori modificano bensì gli organismi procreatori, ma non dispiegano, come nell'eterogenesi, una diretta influenza sulla formazione dei nuovi viventi; i quali perciò nell'omogenesi sortono sempre composti in ragione delle qualità degli organismi generatori, e lo sviluppo loro hà sempre una grandissima attinenza colla primitiva formazione del germe. Questa differenza, che così cospicua manifestasi fra l'eterogenesi e l'omogenesi, dimostra poi alla perfine soltanto, che i materiali per la composizione dei nuovi viventi hanno mestieri di passare nell'omogenesi per determinata serie di metamorfosi organiche, le quali compionsi solo negli organismi procreatori, e le quali punto non bisognano all'eterogenesi. Qui dunque, ove sono minori le elaborazioni, appare di più l'influenza della natura dei materiali; là, ove sono maggiori le elaborazioni, si palesa di più l'impero di queste. Tale senza dubbio una ben grave legge della generazione dei viventi, la quale pure risponde coll'altra più generale, del rendersi cioè più difficile la generazione dei viventi, e del richiedersi alla composizione organica più complicate influenze e una serie maggiore di metamorfosi, in proporzione che s'estendono negl'individui il processo dinamico e l'assimilativo.

46. Quasi il medesimo si può affermare eziandio delle riproduzioni d'alcune parti organiche, o ciò avvenga per ordine naturale, o per mera accidentalità. Io dissi già come le piante e più generi d'animali depongano e riproducano regolarmente alcune parti, ed aggiungo ora che le metamorfosi degl'insetti, e le evoluzioni d'alcuni crostacei e d'alcuni rettili, che vivendo prendono forme diverse da quelle che avevano nascendo, somministrano senza dubbio i più cospicui esempi della produzione di nuove parti negli animali. Tuttavolta le riproduzioni organiche regolari, quali s'osservano nei vegetabili, non appartengono agli animali, che per riguardo ai soli tessuti stra-

tificati, analoghi alla struttura vegetabile; i quali pure, recisi che sieno, rigeneransi, come i rami e le radici di quelli. Fuori di ciò solo alcune poche parti degli animali, mutilate che sieno, possono riprodursi. La scissione accidentale, che serve alla generazione di nuovi viventi, della quale ho già parlato più sopra, offre il più grande esempio delle riproduzioni organiche animali; ma essa non appartiene che agli animali i quali somigliano i vegetabili per avere una struttura uniforme in ogni loro parte, come gli entozoi e gli annelidi. Salendo quindi nella serie degli animali, la riproduzione d'alcune parti recise osservasi intervenire secondo una qualche corrispondenza col grado dell'organizzazione animale. I molluschi e gli echinodermi possono riprodurre un segmento del loro corpo insieme coi visceri contenuti in esso; e così un'asteria riproduce un raggio intero del suo corpo, le lumache riproducono i tentacoli, la testa ed una parte del loro addome, non che le braccia i cefalopodi, le trombe le planarie. Ma eziandio fra i crostacei non è rara la rigenerazione delle zampe, ed anche delle antenne, le quali taluni osservarono rigenerarsi ancora in alcuni insetti; ed in qualche pesce, benchè molto a stento, videsi rigenerata una natatoja. Soprattutto però nelle salamandre la riproduzione organica addimostrasi efficace. In esse la coda e le zampe con tutti i loro ossi, nervi, muscoli e vasi riproduconsi perfettamente; e secondo Blumenbach e Bonnet anche l'occhio potè riprodursi nello spazio d'un anno, quando rimase salvo il nervo ottico ed illesa una porzione delle membrane oculari in fondo dell'occhio stesso (1). Anche alle lucertole e agli ofisuri si riproduce la coda: a quelle però riesce deforme o si duplica (2). La branchia eziandio d'una larva di tritonia potè riprodursi, non che la coda dei girini,

(1) Burdach, Op. cit. V. VIII. pag. 287.

(2) Duméril, *Elem. delle Scienze Natur.* §. 1072 e 1074.

e le zampe di giovani rane e botte (1). Negli animali a sangue caldo la rigenerazione dei tessuti non si fa più che in mezzo alle parti divise dei medesimi, le quali perciò si ricongiungono insieme. Questo processo di coalizione si può fare eziandio, quando certe parti, come un pezzetto di cute, una falange pur anche, sieno state affatto distaccate dal corpo vivente; nè esiste tessuto organico, nel quale la coalizione non abbia effetto. Tuttavolta le parti che riuniscono le fibre muscolari divise, non riprendono la vera struttura del tessuto muscolare, del quale perciò non segue una vera rigenerazione. Fu disputato se pure quella delle nervee intervenisse, ed oggidì sembra non potersi più negare in modo assoluto. Certo però che essa nasce difficilmente, e spesso imperfettamente, di maniera che sovente non bene si ripristina la funzione nei nervi stati divisi: e certo pure che nelle rane si osservò prodursi più facilmente e più perfettamente, che nei conigli. Che anzi negli animali inferiori si riproducono nervi e muscoli, salvo il punto centrale del sistema nervoso, il quale non si riproduce nemmeno in quelli; e così nelle lumache che riprodussero la testa, osservasi, secondo le preparazioni fatte dallo Spallanzani, rimasto intatto l' anello centrale del sistema nervoso. Le ossa medesime fratturate e i tendini divisi non si riuniscono col mezzo di parti del tutto simili alle preesistenti; ed è solo nel tessuto cellulare e nelle membrane mucose che le coalizioni si formano più compiutamente. Il Burdach considera due maniere di rigenerazione nei tessuti organici, la suppletiva cioè e la completiva, secondo che egli stesso le denomina. La prima serve per suo avviso a completare l' individuo, ed a riprodurre parti organiche complesse e dissimilari: la seconda invece non ripara che la massa organica colla riproduzione di ciò che in essa è di semplice e d' elementare: vuol dire essere la prima quella che

(1) Burdach, l. c.

comunemente si riconosce sotto nome di rigenerazione delle parti organiche, e la seconda quella che nutrizione od assimilazione organica generalmente appellasi. Ora il Burdach stesso afferma essere la rigenerazione suppletiva più propria degli organismi inferiori, la completiva appartenere di più agli organismi superiori (1); il che torna a dire farsi la vera rigenerazione delle parti più facilmente, ove all'organica composizione elementare occorre una serie minore di metamorfosi organiche, ed all'incontro ove cresce il bisogno di queste per le ordinarie assimilazioni organiche, ivi più difficilmente intervenire la rigenerazione delle parti organiche. Nei vegetabili, mentre si producono nuove parti con tanta facilità, non si formano vere riunioni delle parti divise; e si pretende che nelle salamandre sia più raro di vedere cicatrizzare una ferita, di quello che riprodursi un membro; siccome pure ne' soli mammiferi compiesi tutto il processo chimico-organico della flogosi. Così le rigenerazioni organiche più simili al processo assimilativo appartengono agli organismi superiori, assai più che agl'inferiori; il che vuol dire essere in quelli ordinata con maggiore efficacia la serie delle funzioni che servono all'elementare composizione organica, laddovechè negli organismi inferiori sembra molto minore il bisogno di questa, e quindi si appresta più facile la materia ad aumento di parti organiche. D'onde si argomenta che, allorquando la composizione organica elementare è costituita in modo più permanente, minore è pure l'attuosità necessaria delle funzioni assimilative, e l'individuo trovasi meno atto alle produzioni che ricercano una maggiore insolita influenza di quelle, quando che l'apporsi di parti sopra parti sembra opera più facile di quella stessa dell'elementare composizione organica. Quindi le riproduzioni organiche, grandemente facili nei vegetabili e in varj ordini degl'invertebrati,

(1) Op. c. V. VIII. pag. 532 e seg.

si operano poi solo ne' rettili, e ben difficilmente nei pesci fra i vertebrati; e se negl'invertebrati stessi e nei rettili veggiamo riprodursi perfettamente il tessuto nerveo e il muscolare, ciò stesso non avviene di sorta alcuna, o avviene solo in parte, negli altri ordini dei vertebrati. Ne è da tacere che particolari circostanze di struttura, non ancora note abbastanza, concorrono senza dubbio a facilitare le organiche riproduzioni delle parti; in maniera che esse non seguono egualmente in tutti gl'individui che sono posti nel medesimo grado della composizione animale: e così avviene che nelle salamandre veggonsi più facili assai che in altri rettili, ed anche in altri animali d'ordini più inferiori: ciò che prova essere molto diversa l'opera, che negli animali costruisce organi e tessuti, da quella che in essi stessi compone gli elementi organici; e se la prima tiene relazione con alcune non note particolarità di struttura, è non di meno così propria degli organismi inferiori, che giammai si osserva, ove il sistema nervoso e l'apparecchio respiratorio e quello della circolazione sanguigna hanno raggiunto il loro maggiore sviluppo. Per lo che non si possono certamente non riconoscere anche le riproduzioni organiche più facili, ove fino ad un certo punto sono meno estese le funzioni della vita animale e le assimilative.

47. Ma in tutti questi casi, o si compia la nutrizione e l'incremento dell'individuo, o si generino nuovi viventi, o si riproducano le parti tolte ai medesimi, o in fine si ricongiungano insieme le divise, la composizione elementare organica nel regno animale s'effettua in un modo molto somigliante. Gli animali, traendo il nutrimento dalle sole sostanze organiche, ricevono già la materia in istato d'organica composizione, e solamente la conducono d'una in altra metamorfosi. I più semplici se la appropriano e la convertono in sostanza loro nutritiva così come l'assumono, o la sottopongono a mutazione in una sola cavità digestiva: quindi in essi la materia organica ele-

mentare o non soggiace ad alcuna metamorfosi, o soggiace ad una soltanto. Dipoi la serie delle metamorfosi successive dimostrai crescere in ragione che s'allarga la composizione degli animali, e si distende il processo dinamico della loro vita. Però, riguardate esse ove sono maggiori, vale a dire nei mammiferi, si addimostrano nella guisa che segue. I principali materiali organici del chilo sono albumina e globuli oleosi. L'albumina nel chilo fresco degli assorbenti intestinali è in istato di perfetta soluzione, ed allora non ha che l'aspetto d'un limpido umore. Precipitandosi, offre granulazioni, di rado sole, il più spesso riunite, del diametro di $\frac{1}{1000}$ a $\frac{1}{1600}$ di millimetro. Alcuni hanno creduto d'osservare pochi globetti nel chimo, e molti di più nel chilo, ma non di meno a me sembra giusta l'opinione del Burdach, che cioè dovendo l'assorbimento avere effetto per atto d'endosmosi attraverso delle pareti vascolari, non si può ammettere che in questo modo vengano assorbiti globetti già belli e formati. Bensì sembra ragionevole di pensare che l'albumina in istato di perfetta soluzione insieme coi globuli oleosi trapassi negli assorbenti; ove quelli diminuiscono di numero e di dimensioni, ed ove in vicinanza delle ghiandole mesenteriche s'osserva di già un'incipiente precipitazione dei granuli albuminosi (1). Questa doppia mutazione degli elementi del chilo si fa via via maggiore, dopo che esso ha trapassate le ghiandole mesenteriche. Il chilo però degli stessi vasi assorbenti intestinali non si coagula; ma giunto presso le ghiandole mesenteriche comincia di già a mostrare questa prerogativa, che cresce ognora di più, finchè massima si trova nel chilo del dutto toracico, ove quello è pure più trasparente, e di colore pallido giallo-rossastro (2). Questa coagulabilità deriva al

(1) Gerber, *Elem. of the gener. and minute anat. etc.*, London, 1842, pag. 57.

(2) Op. c. pag. 58.

chilo dalla fibrina, che Vauquelin credette generata da una metamorfosi dell' albumina: pensiero persuaso quindi generalmente ai fisiologi dall'osservarsi nascere nel chilo la fibrina, mentre vi diminuisce la proporzione dell'albumina; ciò che recentemente confermava pure Bouisson colle sue osservazioni sulla composizione del chilo (1). Il coagulo però del chilo, riguardato col microscopio, vedesi rinchiudere granuli albuminosi circondati da una delicatissima pellicola oleosa, ed il Gulliver nota differire moltissimo la fibrina del chilo da quella del sangue, dappoichè assai meno di questa soggiace alla putrefazione (2). Possiamo dunque credere che l' albumina dallo stato di soluzione passa a poco a poco in quello d' organiche granulazioni, ed in fine si converte eziandio in tale maniera di fibrina, che non possiede ancora tutte le prerogative della fibrina del sangue.

48. Ora nel sangue dei vertebrati acconsentono i micrografi trovarsi tre qualità di globuli; vale a dire i rossi, che hanno una granulazione centrale e sono rotondi nei mammiferi, eccettuata la famiglia dei cammelli, o contengono più granulazioni centrali e sono ellittici nei rettili e nei pesci; i bianchi rotondi, composti di due o tre granulazioni, creduti da Mandl veri globetti linfatici; e finalmente altri globetti bianchi, spesso rotondi, talora oblunghi, talora irregolari e a contorno addentellato, i quali sembrano secondo Mandl composti d' una quantità di piccole molecole di $\frac{1}{1200}$ a $\frac{1}{1500}$ di millimetro. Talune di queste si trovano pure libere e sole nel sangue per testimonianza dello stesso Mandl, il quale crede che i globuli bianchi composti delle medesime provengano dal coagulamento della fibrina, e si formino nel campo del microscopio, chiamati perciò da lui globuli fibrinosi. Confessa tuttavia che le anzidette molecole col mezzo della sola inspezione microscopica non si

(1) Gazette médicale de Paris, V. XII, 1844, pag. 490.
(2) Gerber., Op. e pag. c. - nota.

possono distinguere dai veri globetti fibrinosi (1); e d'altronde il Gerber crede che questi corrispondano ai corpuscoli, che egli distingue dai granuli, e quelli sieno conformi alle cellule primitive di Schwann e ai nucleoli nucleati di Valentin. E di fatto afferma egli pure essere veramente nucleati i globuli fibrinosi, nè trovarsi sostenuto dal fatto, che essi provengano dal coagulamento della fibrina (2). Per tutto ciò sembrerebbe dunque di dovere considerare come veramente proprj del sangue i globuli fibrinosi di Mandl; tanto più che esso medesimo acconsente essere probabile, che durante il circolo sanguigno alcuni globuli fibrinosi si trasformino in globuli bianchi della prima specie: il che gli sembra dimostrato dall'averli egli stesso veduti aumentati in alcuni febbricitanti tenuti più giorni affatto digiuni, e in tisici ec., e dal trovare pur egli necessario d'ammettere molte forme di transizione fra le due principali (3). Sembra di dovere realmente riconoscere esistenti nel sangue circolante tre qualità di globetti, che il Donné distingue in globuli bianchi piccoli, da lui creduti del chilo, in globuli bianchi grandi, corrispondenti ai linfatici di Mandl, ed in fine in globuli rossi (4). Ma le granulazioni piccole ammesse da tutti non equivarrebbero esse ai globuli bianchi piccoli di Donné? E i globuli bianchi grandi non sarebbero eglino suscettivi di mostrarsi sotto aspetti diversi, d'onde le distinzioni ammesse nei medesimi? Noi, a tenerci alle più positive dimostrazioni di fatto, diremo essere bastevolmente provato per le concordi osservazioni dei micrografi, che globuli piccoli o granulazioni, globuli bianchi grandi, forse di vario aspetto, e globuli rossi sono realmente nel sangue. E poichè i bianchi contengono varie delle granulazioni suddette,

(1) Anat. gén., Paris, 1843, pag. 252 e 253.

(2) Op. c. pag. 36.

(3) Op. e pag. c.

(4) Cours de Microscopie, Paris, 1844. Leç. 2.me et 3.me

ed una o alquante ne hanno altresì i globetti rossi, diremo eziandio apparire da ciò solo abbastanza manifesto, che i globuli bianchi e i rossi sono di formazione secondaria, e ad elemento dei medesimi dobbiamo considerare le granulazioni sopraccennate. Le quali, dacchè appartengono all' albumina (provengano poi o non provengano dal chilo), danno bene a divedere, come dall' albumina stessa si originino quindi le altre parti del sangue. Ora il Donné afferma pure d' avere chiaramente osservato che i globetti chilosi, che noi dire possiamo albuminosi, trasmigrano in globetti bianchi, e questi finalmente in rossi: ciò che egli stima d' avere veduto manifestissimamente accadere nei globetti bianchi del latte, i quali introdotti nella massa sanguigna si trasformano a poco a poco in globetti rossi sanguigni, passando per forme ed apparenze diverse. Che anzi lo stesso Donné congettura inoltre, sul fondamento di buone ragioni, che i globetti rossi sanguigni si disciolgano in fine, originando la fibrina del siero e la vera materia organizzatrice dei tessuti (1). L' osservazione microscopica del sangue palesa dunque un' innegabile graduazione nella formazione dei globuli dalle semplici granulazioni albuminose o chilose ai globuli bianchi e rossi, e molto probabilmente da questi alla fibrina. Tale di già un risultato ch' io stimo di molta importanza.

49. Ma consta inoltre per bene accertate dimostrazioni di fatto, che i globetti rossi e la fibrina si presentano nel sangue in ragione dell' influenza della respirazione, che è come dire dell' opera dell' ossigeno atmosferico. I globetti abbondano nel sangue arterioso, siccome negli uccelli, e dopo di questi nei mammiferi, quandochè nei rettili e nei pesci quasi non è differenza fra sangue venoso ed arterioso, e ben minore è la quantità dei globetti rossi giusta il quadro che Prevost e Dumas hanno fornito intorno ai componenti del sangue dei diversi

(1) Op. c. pag. 202 e 203.

animali. Eglino stessi hanno pure dimostrato che alla quantità dei globetti sanguigni è proporzionata la calorificazione animale, ed inoltre la rapidità del circolo sanguigno e la frequenza della respirazione sembrano influire fino ad un certo punto alla generazione d' un maggior numero di globetti rossi sanguigni. Nei neonati e nei giovani, giusta Denis e Le Canu, abbondano pure i globetti, che Becquerel e Rodier trovarono di maggiore quantità negli uomini dai 20 ai 60 anni. Questi medesimi li scorgevano molto più copiosi nel sangue dell' uomo, che in quello della femmina, e più ancora nel sangue degli uomini forti e robusti; siccome Le Canu aveva di già avvertito abbondare i globetti rossi negli uomini bene nutriti di vitto sostanzioso e viventi nelle condizioni atmosferiche favorevoli all'ematosi. Tutto ciò può addimostrare bastevolmente, che la formazione dei globetti rossi del sangue tiene ragione coll'influenza dell' ossigeno, e quelli perciò sono un atto di formazione organica, che segue dopo la composizione dei globetti chilosi. E di fatto il sangue venoso tratto dal vivente si colora in rosso più vivo per l' azione del gaz ossigeno atmosferico.

50. Ma oltre i globetti rossi anche la fibrina sembra svilupparsi maggiormente in proporzione dell' influenza del processo della respirazione. Il sangue arterioso è molto più ricco di fibrina, che non il venoso (1), e quello degli uccelli, più che il sangue degli altri animali, se si eccettuino gli uccelli da acqua, nei quali prevale il sangue venoso. Nell' infanzia e nelle femmine fu pure creduto meno fibrinoso il sangue: se non che ora Becquerel e Rodier avrebbero trovata eguale la quantità della fibrina nel sangue dell' uomo e della femmina (2). Certo però che in tutta la serie diversa degli animali, e nelle

(1) Schina, *Rudimenti di fisiol. generale e speciale sul sangue.* Torino, 1840. V. I, pag. 197.

(2) Gazette médic. c. V. c. pag. 818.

diverse costituzioni individuali e nelle diverse abitudini della vita, come già altra volta avvertiva (1), si trova nei tessuti soprabbondare la parte muscolosa in ragione della maggiore efficacia del processo della respirazione, e viceversa il tessuto cellulare e la parte albuminosa prevalere, ove meno s'estende l'influenza del processo suddetto. Di recente pure Dumas e Prevost si studiavano di dimostrare che nelle diverse specie degli animali e nell'uomo stesso la quantità dell'albumina tiene ragione inversa delle pulsazioni arteriose, sicchè il cavallo, che offre il meno di pulsazioni arteriose, ha il sangue più albuminoso; e all'opposto gli uccelli hanno la fibrina due a quattro volte maggiore dell'albumina; e gli anfibj hanno più albumina che fibrina. Però eglino credono ancora che la fibrina segua la ragione inversa dell'albumina nella composizione animale (2). Per quanto dunque l'osservazione diretta della proporzione della fibrina del sangue dei diversi animali e dei diversi individui e dei diversi stati degli stessi individui non soccorra abbastanza, le ragioni però dell'evoluzione organica persuadono ampiamente, che la fibrina medesima è tale formazione organica, la quale succede per l'influenza del processo della respirazione o per l'azione dell'ossigeno, e succede dopo la composizione dell'albumina. La poca fibrina contenuta nel chilo è diversa da quella del sangue, e d'altronde potrebbe essere condotta in quello dalla linfa: nè si potrebbe dimostrare che nel chilo medesimo mancasse l'influenza dell'ossigeno a promovere la formazione della fibrina. Credo quindi di potere concludentemente tenere, che la formazione dei globetti rossi sanguigni e della fibrina segue col mezzo dell'ossigeno atmosferico agente sui globuli albuminosi, o ciò avvenga per una

(1) Ved. Osservazioni sul sangue umano ec., Vol. I, Parte II, pag. 195.

(2) Archives générales de médecine, Paris, Février 1841, pag. 200 e 202.

reale trasformazione di questi, od eziandio per un atto di nuova formazione organica, come pensa Valentin.

51. A tutto ciò accrescono peso eziandio le giuste considerazioni dell'illustre mio Collega Prof. Cav. Taddei sopra la natura della globulina e degl'involucri dei globetti sanguigni. Dimostra egli che la parte centrale di questi, comunque per molte chimiche proprietà sia veramente identica coll'albumina del siero, ciò non di meno per altre, e singolarmente per gli uffici che sostiene nell'economia animale, ne differisce talmente, che di necessità devesi riguardare come una modificazione di quella, e quindi come un nuovo stato della medesima, successivo al suo primo di perfetta soluzione. Gl'involucri poi dei globetti sanguigni comprova egli essere composti d'una sostanza molto consimile alla fibrina (1); onde seguita che le stesse influenze promotrici della metamorfosi dell'albumina in fibrina occorrer debbono alla formazione pur anche degl'involucri sopraddetti. Così i globetti sanguigni, non meno che la fibrina, debbono prodursi in ragione delle influenze della respirazione, come pure tutti i fatti concordemente dimostrano. Però ogni maniera d'osservazione e d'argomento accerta realmente essere graduata e successiva la formazione degli elementi organici del sangue.

52. Lo stato pure di malattia conduce presso a poco nelle medesime dimostrazioni. Tutti quelli, che si sono occupati dell'analisi del sangue tratto da malati, non hanno mai trovato diminuirsi od accrescersi proporzionatamente la quantità dell'albumina, dei globetti rossi e della fibrina; ma ora la variazione cadere principalmente sopra uno di tali elementi, ed ora sopra d'un altro, nè di rado eccedere la quantità d'uno, mentre difettava quella dell'altro; ciò che apertamente dimostra non essere i detti elementi del sangue un atto solo di forma-

(1) Manuale di Chimica organ. ec., §. 110 e seg.

zione organica; nè le medesime influenze operare la generazione di ciascuno di essi. Oltre di ciò poi a me venne fatto d'osservare eziandio che per lo più prevaleva l'albumina, ove diminuiva la proporzione della fibrina, e viceversa; o almeno per le indagini fatte sul sangue d'individui costituiti in assai diverse malattie, e condizioni differenti di luogo, d'età, di sesso, e d'abitudini di vita mi apparve bastevolmente dimostrato essere eccesso d'albumina nel sangue, ogni qual volta era minore l'influenza del processo della respirazione, ed al contrario allargandosi questo, crescere la generazione dei globetti rossi e della fibrina: comunque ciò fosse con proporzioni non sempre giustamente esatte. Le osservazioni intraprese dipoi da Andral e Gavarret confermarono in qualche modo le risultanze delle suddette mie investigazioni; e Becquerel e Rodier vedevano dipoi per la diatesi flogistica crescere la quantità della fibrina, diminuire quella dell'albumina con tale reciproca proporzione, che la somma delle due quantità morbose dei medesimi principj rappresentava secondo essi la somma delle loro quantità normali; onde eglino argomentavano farsi per questa condizione morbosa del sangue una vera trasformazione dell'albumina in fibrina (1). E mentre eglino in ogni qualità di malattia universale (e pare febbrile) trovavano diminuita la quantità dei globetti, non però alcuna diminuzione scorgevano nell'albumina, e la fibrina spesse volte aumentava, o restava medesima nella sua quantità, o in fine scarseggiava. Parimente nelle febbri tifoidee Andral e Gavarret trovavano il sangue più povero di fibrina, e non di rado più ricco di globuli. Notabile altresì che secondo Rayer nel sangue de' malati d'albuminuria si rinvenga maggiore quantità di globuli bianchi più voluminosi dei rossi e minore quantità di questi, quasi a dinotare appunto una minore conversione di quelli in globuli rossi (2). Possono dunque queste

(1) Gazette médic. c. V. c. pag. 817.

(2) Traité des mal. des reins, §. 513.

osservazioni, ed altre somiglievoli che ometto di ricordare, avvalorare le antecedenti dimostrazioni del successivo formarsi dell'albumina, dei globetti rossi e della fibrina.

53. Però le ragioni dell'organica evoluzione e l'esame diretto del sangue, le osservazioni microscopiche e le chimiche del medesimo, quelle relative allo stato di salute e di malattia concordano insieme nel dimostrare in esso più gradi di formazione organica, il primo dei quali si palesa nell'albumina, e due altri successivi si originano in forza dell'influenza del processo della respirazione.

54. Ora egli è certamente mirabile l'osservare la medesima legge seguìta nella generazione dei nuovi viventi e nelle organiche riproduzioni. Alcuni globuli di forma e di grandezza diversa osservansi dapprima nello sperma degli uccelli; quindi vi compajono vescichette rotonde trasparenti, aventi prima un solo nucleo, poi due o tre, in fine dieci ed anche di più: tali nuclei sono granulati, e in parte simili ai primitivi globuli liberi. Diversi cangiamenti nascono poi negli stessi nuclei, e quindi si formano gli spermatozoi, scomparendo in fine i nuclei, non che passando le stesse vescichette per varj cangiamenti. Fenomeni simili avvengono pure nello sperma dei mammiferi e dell'uomo medesimo. Così negli animali poi, come nel vegetabile, una massa primordiale organica di molle consistenza, bianca o grigiastra, quasi senza colore e trasparente, composta di piccioli globuli, di masse irregolari e d'un liquido leggermente denso, forma la prima origine del composto organico. Da essa generasi l'uovo animale, che entro l'ovario consta d'una membrana esterna non organizzata, il corion, d'un'altra membrana interna detta vitellina, che nell'uomo e nei mammiferi forma la zona trasparente, d'un umore contenuto entro di essa, il giallo dell'uovo o *vitellus*, e della vescichetta proligera o germinativa contenente un limpido umore, e la macchia germinativa o proligera. Tale vescichetta è secondo

Bischoff una vera cellula, di cui credesi nucleo la macchia germinativa: il giallo poi contiene molte granulazioni, che sembrano pervenute a maggiore copia, quando l'uovo ha raggiunta la sua maturità. Allora la vescichetta germinativa scompare, nè a tale effetto osservasi assolutamente necessaria la fecondazione e l'uscita dell'ovulo dall'ovaja. Fecondato poi questo, e già disceso nella tuba falloppiana, l'osservava Bischoff sollecitato da un lento moto di rotazione intorno al proprio asse per effetto dei cigli esistenti nella sua superficie: fenomeno certamente assai degno d'attenzione, siccome dimostrativo della qualità dei primitivi più semplici moti animali. In quest'epoca medesima le granulazioni del giallo dell'uovo agglomerandosi insieme originano i globuli vitellini, sempre crescenti di numero e sempre più piccoli, i quali, circondandosi in fine di membrana, prendono forma di cellule, a cui proviene il nucleo dalla macchia germinativa e il contenuto dalle suddette granulazioni. La formazione delle cellule cresce però anche quando già sono consumati i materiali tutti del giallo dell'uovo, e quindi necessariamente per materiali ricevuti dal di fuori. Quindi i globuli vitellini, già trasformati in cellule, riunendosi, generano una membrana, e poscia la vescica blastodermica, nella quale per cellule e nuclei più condensati scorgesi poi l'area germinativa di Bischoff, o il *cumulus* proligero di Baer e di Burdach, o la macchia embrionale di Coste. Quivi la vescica blastodermica mostrasi divisa in due lamine, l'interna delle quali sembra derivare da cellule distaccatesi dalla parete della vescichetta medesima. Ambedue prendono parte alla formazione della macchia embrionale; l'esterna detta lamina sierosa o animale, l'interna mucosa o vegetativa; quella inserviente allo sviluppo degli organi della vita animale, questa invece destinata allo sviluppo degli organi della vita vegetativa. L'area germinativa, fatta ovale e quindi ben presto piriforme, consta d'un anello scuro, che circonda uno spazio più chiaro, nel quale si scorge un ovale

più scuro diviso da una linea in due eguali metà. L'anello suddetto non si compone che d'un ammasso di cellule e di nuclei più addensati sopra sè stessi: la linea media sopraddetta stimasi da Baer negli uccelli e nei mammiferi il primo rudimento del sistema nervoso centrale e dei suoi involucri. Tali le prime vestigia dell'embrione; nè qui a me cale di tener conto di tutte le particolarità del successivo sviluppo di esso. Solamente egli è da notare, che mano mano si svolgono i tessuti embrionali, formasi ancora il vero globetto sanguigno, dapprima limpido e senza colore, quindi rosso: ciò che manifestamente avviene per le sole forze della materia primordiale organizzatrice e per l'influenza dell'ossigeno atmosferico nelle uova degli ovipari. In mezzo però alle incertezze e alle diversità delle opinioni dei micrografi le particolarità dell'evoluzione embrionale fin qui riferite sembranmi veramente le più generalmente ammesse, e quelle quindi sopra le quali possiamo noi appunto fare un fondamento maggiore (1). Scorgesi per esse ben manifesta una successiva graduata formazione d'elementi organici, dalle granulazioni vitelline ai globuli pur vitellini, da questi alle cellule, dalle cellule alle membrane, dalle membrane in fine ai tessuti; come pure da un altro lato dalle granulazioni suddette ai globetti bianchi sanguigni, e da questi ai rossi. Nè dissimili trasformazioni addimostrandosi eziandio nello sperma, sembra veramente comprovato che la composizione organica procede per gradi nella formazione dei nuovi viventi, come in quella delle riproduzioni e delle ordinarie assimilazioni organiche. La vescichetta, dice Raspail, è il tipo generale di quell'organo, che noi denominiamo individuo, siccome d'ogni sua parte: dallo stato embrionale a quello dell'adulto non è giunto esso che per la riproduzione indefinita d'una vescichetta generante

(1) Ved. Wagner, *Histoire de la génération et du développement.* — Bischoff, *Du développement de l'homme et des mammifers.* — Burdach, Op. c.

nel suo interno o nell'esterno altre vescichette, le quali poi si fanno pure generatrici d'altre, e così di seguito in modo indefinito (1). La quale cosa veramente si pensa e si ammette da tutti coloro che seguitano la teorica delle cellule riguardate come tipo primordiale della formazione organica; teorica che pure taluni non ardiscono di considerare ancora come di già bastevolmente dimostrata. Ciò non pertanto le osservazioni microscopiche si concordano nell'addimostrare la successiva formazione di globuli diversi nell'uovo animale, siccome già vedemmo accadere per la formazione del sangue nella vita estrauterina dell'individuo, sieno poi quelli o non sieno vere cellule. Io mi fermo a questa sola più generale risultanza delle osservazioni microscopiche, e prescindo perciò da tutte le particolarità nelle quali non sono ancora abbastanza concordi i micrografi. Non debbo tuttavia qui tacere l'importantissima osservazione di Ascherson, che cioè l'albumina in contatto d'un corpo grasso trasformasi istantaneamente in una membrana, onde segue che una gocciola di materia grassa in mezzo ad un liquido albuminoso è subito circondata da una membrana, e chiusa in essa rappresenta una vera cellula nucleata, quale di fatto esiste non solo nella massa del sangue, ma è sembrato altresì ad alcuni micrografi che formi buona parte dei globuli dell'uovo.

55. Il neoplasma, onde s'agglutinano le parti animali divise, o si riproducono le recise, non è che un umore bianco o grigiastro ed amorfo, il quale, come avverte lo stesso Burdach, ha molta analogia colla massa organica primordiale (2). Col microscopio si discoprono in detto umore alcuni piccioli globetti, i quali, poichè veggonsi quindi crescere nel medesimo, sembrano realmente originati dalla stessa sostanza liquida amorfa. Questi globetti considerati come veri cistoblasti dai fau-

(1) Histoire natur. de la santé et de la malad., ec. Paris, 1843. V. I, pag. 12 a 14.

(2) Op. c. V. VIII, pag. 264.

tori della teorica delle cellule, riguardati come fibrinosi dal Mandl, si fanno centro d'una nuova formazione organica, onde seguono le vere cellule secondo l'avviso dei primi, e i corpuscoli di seconda formazione e le laminette secondo Mandl (1). Dopo di ciò altre trasformazioni conducono la materia suddetta nella struttura analoga a quella dei tessuti coi quali è in contatto. Egli è ovvio però l'osservare che il coagulo fibrinoso del sangue travasato in mezzo ai tessuti viventi non prende organizzazione analoga ai medesimi; sicchè non sembra la fibrina sola poter servire di neoplasma. Ed è inoltre da credere che al compimento della rigenerazione dei tessuti organici sia pure necessaria l'influenza dei globetti rossi sanguigni, non solo perchè si versino essi medesimi, ovvero la loro materia colorante nel neoplasma (2), ma soprattutto perchè il solo coagulo della linfa plastica senza l'irrigazione sanguigna delle parti, in cui s'effettua, non varrebbe a generare nuovi tessuti organici. Di recente poi Muller, disaminando l'origine d'ogni diversa maniera di tumore morboso, dimostrava che tanto in quelli da lui detti benigni, come ne' cancerosi, la formazione organica segue nel modo medesimo della normale rigenerazione dei tessuti (3); di maniera che le leggi di tale formazione sembrano appartenere egualmente allo stato sano e al morboso.

56. Anche la nutrizione dell'individuo offre un somigliante fenomeno. I cambiamenti, che in forza di tale funzione seguono nel sangue, possono in qualche modo additare la parte che gli elementi di esso prendono all'atto di quella. Il sangue venoso dissi già essere meno ricco di fibrina e di globuli, più abbondante d'acqua: inoltre argomenti di fondata analogia persuadono a Liebig che il ferro si trovi in istato di perossido nei globetti del sangue arterioso, e in quello di protossido nei globetti

(1) Op. c. pag. 81.
(2) Ved. Burdach, Op. c. §. 848, 7.°
(3) Ved. Mandl, Op. c. §. 30.

del sangue venoso (1). Ciò non pertanto alcuni trovarono talora diverse dalle indicate le proporzioni dei globetti nel sangue venoso, e il solo Sigwart quelle pure della fibrina (2). L'albumina poi, le materie estrattive e i sali si addimostrarono nel sangue venoso il più spesso presso a poco nelle stesse proporzioni che nell'arterioso: l'albumina però non di rado in quantità assolutamente maggiore, e talora eziandio minore (3). Seguirebbe da tutto ciò che la diminuzione della fibrina fosse la più costante mutazione, cui soggiace il sangue passando dall'arterioso al venoso, e dopo di questa la minore quantità dei globuli, ed in fine la non mutata proporzione dell'albumina. In ragione poi d'ultima analisi il sangue venoso contiene più di carbonio e d'idrogeno, meno d'ossigeno e d'azoto. D'altronde la mancanza degli alimenti rende minore nel sangue la quantità assoluta dei globetti secondo le osservazioni di Le Canu, Denis, Becquerel, Rodier, Taddei ed altri; e soprattutto poi quella della fibrina secondo Collard di Martigny: l'albumina invece è sembrato crescere di quantità relativa agli altri principj immediati, ed anche pochissimo diminuire di quantità assoluta secondo le osservazioni dello stesso Collard di Martigny (4). Questi fatti possono dunque comprovare che la nutrizione e le secrezioni consumano una parte della fibrina e dei globuli del sangue; sottraggono ossigeno, ed aggiungono carbonio; e perciò fibrina e globetti rossi apprestano materiali alla nutrizione dell'individuo. Quanto all'albumina poi riflette Burdach che essa addimostrandosi straordinariamente nei prodotti delle secrezioni,

(1) Chimie Organ. appliq. à la physiol. animale, Paris, 1842, pagina 276 e seg.

(2) Ved. Schina, Op. c. Vol. I, pag. 198.

(3) Schina, Op. c. pag. 195. — Le Canu, *Études chim. sur le sang hum.*; Thése, Paris, 1837. — Burdach, Op. c. Vol. VI, pag. 444.

(4) Ved. Burdach l. c.

allorquando l' opera di queste è troppo accelerata o pervertita, si può perciò presumere che nello stato normale sia l' albumina soprattutto che si trasformi in sostanza dei tessuti (1). D' altronde dalla sola albumina unita con materia grassa si formano senza dubbio i tessuti tutti embrionali nell' uovo degli animali vivipari, e di molta albumina si compone il neoplasma generatore dei tessuti organici normali ed innormali. Aggiungo che sarebbe inintelligibile la necessità incessante dell' alimento, ove alla nutrizione non servissero principalmente le parti albuminose. Il sangue a fronte del digiuno contiene ancora non picciola parte d globetti rossi e di fibrina, e d' altronde l' opera della respirazione non si allenta a riprodurre degli uni e dell' altra. Al contrario in molti casi d' emorragia o d' altre infermità la diminuzione della massa del sangue, e la scarsezza dei globuli e della fibrina giungono ad incredibile enormezza, senza che la vita degl' individui sia compromessa, come pel digiuno. Che manca dunque di più al sangue in quest' ultimo caso? Perchè cessa esso di nutrire allora, più assai che quando molto minore quantità di globetti rossi e di fibrina circola pei vasi? Un fatto tale mi pare che addimostri essere per la nutrizione molto importanti e diretti gli uffici che ne presta il chilo nuovamente tradotto nei vasi sanguigni. E il chilo consta principalmente d' albumina; sicchè questo fatto mi pare s' annodi coll' altro delle riproduzioni organiche, per le quali la sola fibrina non vale a servire di neoplasma, e coll' altro pur anche della generazione dei nuovi viventi, la quale comincia da un umore albuminoso. Sembrerebbe dunque che la nutrizione eziandio non si compiesse a spese soltanto della fibrina e dei globetti rossi, ma principalmente anzi dell' albumina. E di fatto tutti i corpi più ricchi d' albumina vedemmo maggiormente soggetti alle pseudomorfosi, rarissime d' altronde ne' corpi più ricchi di fibrina e di

(1) Op. cit. Vol. VIII, pag. 453.

globetti rossi, o aventi più efficace il processo della respirazione. Queste considerazioni valgono dunque a rappresentare l'albumina, siccome l'elemento organico più suscettivo di metamorfosi successive, e quindi quello che nella serie degli atti della composizione organica è ancora il meno inoltrato. Così la nutrizione dell'individuo presta ragione di riconoscere quella stessa graduazione di formazione organica, che vedemmo addimostrarsi nella generazione dei nuovi viventi, nelle riproduzioni organiche, e nella formazione del sangue. E qui però credo di grave momento due considerazioni.

57. Di quasi sola albumina si compone la materia organica primordiale organizzatrice o l'embriotrofo: molta albumina entra pure a formare il neoplasma per ogni produzione organica normale ed innormale: d'albumina per la massima parte consta il chilo necessario così all'ematosi che alla nutrizione. D'altronde i globetti fibrinosi, che Mandl considera come il vero primo elemento organico, confondonsi di leggieri colle granulazioni albuminose. Ovunque poi si trova albumina, dice Gerber, compajono granulazioni: e tutti i micrografi convengono che da queste ha principio ogni altra formazione organica: da esse i cistoblasti dei fautori della teorica delle cellule, e da esse i corpuscoli di seconda formazione del Mandl; quindi lo sviluppo dei globetti del sangue e della fibrina, e in fine le metamorfosi di quelli e di questa necessarie per la nutrizione degl' individui e per la formazione dei tessuti embrionali e delle riproduzioni organiche. Tale la serie delle metamorfosi organiche, che fin qui ci siamo studiati di dichiarare conformemente alle più accertate osservazioni microscopiche, le quali perciò concordano colle chimiche nel dimostrare che la composizione organica comincia dall' albumina.

58. I recenti chimici aggiungono essere la proteina base di tutti i principj immediati degli animali, albumina, fibrina e globulina. La globulina per altro si considera come un'al-

bumina, non però affatto identica di quella che è disciolta nel siero; e la fibrina credesi contenere più d'azoto e d'ossigeno, meno di carbonio e d'idrogeno, di quello che l'albumina (1), nel quale modo ha realmente i caratteri chimici d'una sostanza maggiormente progredita nella composizione animale. L'ematina poi è tale sostanza, che evidentemente si aggiunge alla globulina per l'azione dell'ossigeno atmosferico; e per le cose già discorse la fibrina pure si genera nel sangue per la stessa influenza, la quale riconoscemmo anche necessaria allo svolgimento dei tessuti embrionali, e alle stesse riproduzioni organiche, e in fine all'atto medesimo della nutrizione. D'onde si argomenta che l'albumina è il subietto, l'ossigeno l'agente di tutte le metamorfosi organiche; e però queste possono essere sempre maggiori, in ragione che la composizione animale si mantiene di più allo stato d'albumina, minori in ragione che di più ha soggiaciuto alle metamorfosi di questa per effetto dell'azione dell'ossigeno. E ciò egli è appunto quanto abbiamo osservato accadere nella serie dei diversi animali, e nelle circostanze tutte della vita degl'individui, ove sempre scorgemmo più facili e più abbondevoli le formazioni organiche, dalla generazione di nuovi viventi fino all'individuale nutrizione, in proporzione che meno era sviluppato l'apparecchio respiratorio, e quindi meno efficace l'influenza dell'ossigeno, e per ciò stesso meno innanzi progredita nelle sue proprie metamorfosi la materia organica.

59. Da un'altra parte scorgemmo nella serie degli animali essere tanto meno sviluppate le funzioni dell'animalità, quanto più prevale in essi lo stato albuminoso, o minore è l'influenza dell'ossigeno generatrice delle metamorfosi organiche. Egual-

(1) Ved. Dumas e Cahours, *Mémoire* c. — L'Héritier, *Traité de Chimie Pathol.*, Paris, 1842, pag. 73 e 84 e Taddei, Op. c. §. 53.

mente nell' individuo le funzioni dell' animalità appartengono ai tessuti che sono la risultanza delle ultime metamorfosi organiche. Se non che l' ordine di queste, onde in fine si genera il sistema nerveo, sembra diverso da quello per cui si produce il sistema muscolare. Nell' embrione dicemmo prorompere da due ordini diversi di metamorfosi organiche la formazione degli organi della vita animale e di quelli della vita vegetativa, sicchè sembra originarsi già il sistema nerveo, nell' atto stesso che si produce il sangue; e non molto dissimile differenza si osserva pure nell' organica costituzione del sistema nervoso e del muscolare, durante la vita estrauterina degli animali. Gli uccelli, che godono del più efficace processo d' ematosi, hanno bensì validi e carnosi i muscoli, ma il sistema nerveo meno sviluppato di quello dei mammiferi: nei quali poi quanto non sono elleno varie le capacità del sistema nervoso? E nell' uomo pure l' elemento nerveo non prevale certamente negl' individui d' abito sanguigno arterioso e di torosa corporatura; nè le femmine mancano d' estensione e d' attività del sistema medesimo. Oltre di che lo sviluppo organico del sistema nervoso corre innanzi generalmente a quello del sistema muscolare, dell' apparecchio vascolare sanguigno e dell' intera efficacia del processo della respirazione. D' altronde se la fibrina sembra necessaria alla nutrizione, e quindi allo sviluppo del sistema muscolare, non sembra eziandio acconcia al sostentamento della potenza nervèa. Il siero contenente in soluzione la fibrina non supplisce agli uffici del sangue sul sistema nerveo; e perciò non ravviva che per istanti gli animali svenati, secondo che Rosa esperimentava: effetto che similmente ottenne in un montone coll' iniezione di latte caldo (1). Di recente poi Dieffenbach colla fibrina disciolta nell' acqua ed iniettata nelle vene d' animali resi asfittici colla

(1) Lettere Fisiolog., Macerata, 1786, Parte 2.ª, pag. 42, 269 e 270.

svenatura, non potè conseguire azione veruna: viceversa esso ed altri videro il solo cruore allungato d'acqua adempire agli uffici del vero sangue (1). E lascerò pure ai fisiologi di pensare quanto sieno da valutarsi per riguardo alle attinenze del sangue col sistema nerveo le osservazioni di Becquerel e Rodier, che il sangue della femmina trovavano molto più ricco di materie grasse e di sapone animale (2). Io credo non sieno equivoche le condizioni di certi corpi, nei quali sembra esuberare la potenza nervea, e frattanto le funzioni di nutrizione essere poco efficaci, e il sistema muscolare poco sviluppato e poco energico. Gli abiti di corpo così detti nervosi, e più i nervoso-sanguigni presentano appunto questa disproporzione; nè la prevalenza dello sviluppo e dell'efficacia del sistema nervoso dispone punto i corpi alle pseudomorfosi d'ogni maniera; e il tessuto cellulare più d'ogni altra parte acconcio alle riproduzioni organiche non è certamente il più ricco di nervi. Cosicchè la parte, che nella massa sanguigna serve allo sviluppo e specialmente all'attività del sistema nervoso, non sembra certamente essere quella medesima che più vale allo sviluppo e all'energia del tessuto cellulare e del muscolare. Ciò non pertanto la composizione del tessuto nerveo è opera non delle prime, ma delle ultime metamorfosi organiche, e fino ad un certo punto si proporziona essa pure coll'efficacia del processo della respirazione, quale almeno occorre alla generazione dei globetti rossi sanguigni, che si addimostrano molto influenti allo sviluppo della potenza nervea. Se bene riguardiamo nelle differenze tutte dell'umana complessione, non ci è difficile di scorgere manifesta una legge siffatta delle formazioni organiche. Nei così detti linfatici trovasi quella tale corporatura, in cui ogni formazione organica progressiva non ha proceduto abbastanza innanzi, e quindi scarseggia pur anche la potenza

(1) Ved. Burdach, Op. c. V. VIII. pag. 394.

(2) Gazette c. V. c. pag. 818.

nervea; in altre fisiche costituzioni la stessa formazione organica si osserva estesa di più e a un tempo la potenza nervea portata nel suo maggiore sviluppo, come ne' nervosi e nei nervoso-sanguigni; finalmente in altre maniere di complessione individuale addimostrasi giunta al suo più intero compimento la serie delle metamorfosi organiche progressive, e insieme fatta minore l'attività del sistema nerveo, maggiore invece lo sviluppo e l'energia del muscolare. Di fatto la fibrina e la materia colorante del sangue trapassano con poche modificazioni nei muscoli, mentrechè i nervi constano principalmente d'albumina e di materia grassa; i muscoli contengono più d'azoto, i nervi più d'ossigeno e di fosforo. Le quali circostanze tutte mi pare che apertamente comprovino da una parte le metamorfosi organiche progressive avere un principio comune, e dall'altra poi partirsi in due serie, delle quali una più particolarmente serve allo sviluppo e all'attività del sistema nerveo, l'altra a quello del muscolare.

60. Seguita pertanto da tutto ciò che l'energia propria così del tessuto nerveo, come del muscolare, o quella peculiare attitudine della materia organica, onde essa parve maggiormente distinta dalla comune materia ed animata da una specialissima forza di vita, nasce appunto nella materia stessa in ragione del modo di composizione e d'aggregazione, nel quale a poco a poco vengono condotti i suoi elementi; e così un'attitudine siffatta obbedisce nella materia organica ad una legge, che è comune a tutti i corpi, e che comanda alle non primitive proprietà dei medesimi di seguire mai sempre la ragione dell'elementare composizione ed aggregazione. E come rispetto ai corpi tutti della natura non si conosce elemento, cui solo appartengano le proprietà suddette, così pure nell'economia organica non ci fu conceduto di scorgere giammai un elemento, che possedesse per sè solo le prerogative che vedemmo a grado a grado svilupparsi nella materia organica, in proporzione che per successive metamorfosi trapassa da uno in altro

stato d' elementare composizione ed aggregazione. Tale credo essere un'assai fondamentale ed evidente dimostrazione di fatto, che cioè le proprietà speciali dei tessuti organici, le nervee pure e le muscolari, quelle che più comunemente riferisconsi alla forza detta vitale, seguono la ragione del composto e dell'aggregato della materia organica. Così tutte le circostanze di fatto relative alla formazione organica e allo sviluppo dei poteri vitali concordano colle dimostrazioni già da me assai per tempo esposte, per le quali stimai di distinguere in primitive e secondarie le forze o potenze dei corpi, e alle secondarie riferire quelle specialmente proprie dei corpi organici, comunemente designate sotto nome di forza vitale.

61. Per tutto ciò dunque, che fino ad ora abbiamo ragionato intorno le formazioni organiche, possiamo giustamente conchiudere:

1.° Il composto organico formarsi sotto influenze e circostanze diverse;

2.° Non sempre forse occorrere a ciò l' opera di qualche sostanza organica, ma in qualche rarissimo caso bastare forse la sola unione di certi elementi minerali sotto certe determinate circostanze; e così originarsi alcuni pochi infusorj vegetabili;

3.° Altre volte bisognare sì l' opera di qualche sostanza organica, ma non costituita nello stato di vita, o di metamorfosi progressiva, disposta anzi od avviata alle metamorfosi retrograde; e così compiersi l' eterogenesi;

4.° Altre volte invece bisognare l' azione della materia organica in istato di vita e di metamorfosi progressiva, e aversi la sola omogenesi; e allora dal vegetabile, che ricava dalle sostanze minerali i composti organici, fino all' uomo crescere a grado a grado la quantità delle circostanze necessarie alla composizione organica, e insieme la serie delle metamorfosi organiche;

5.° La facilità delle formazioni organiche diminuire in proporzione che cresce la necessità d' una serie maggiore di metamorfosi organiche;

6.° Il primo grado della composizione animale doversi costituire nell' albumina, e quindi in proporzione della prevalenza di questa essere nel composto animale la maggiore disposizione alle metamorfosi organiche;

7.° Nella serie delle metamorfosi successive alcune condurre allo sviluppo e all' attività del sistema nerveo, altre a quello del muscolare;

8.° Operarsi però tutte le metamorfosi della materia animale col mezzo dell' influenza dell' ossigeno; e così, in proporzione che questa ha effetto, diminuirsi l' attitudine a nuove metamorfosi progressive;

9.° Lo stato della materia organica non essere nei viventi nè fisso, nè costantemente rinnovato uniforme a sè stesso, ma trapassare successivamente da una in altra condizione, e ciò avverarsi negli animali assai più che nei vegetabili;

10.° In proporzione che la materia organica trapassa d' una in altra metamorfosi, acquistare diverse proprietà insino a quelle del tessuto nerveo e del muscolare, le più caratteristiche della vita animale;

11.° Queste proprietà, riferite più specialmente alla forza vitale, tenere manifesta ragione al composto e all' aggregato della materia animale, non meno di tutte le altre a questa stessa appartenenti;

12.° In questo modo essere desse secondarie, non primitive.

62. Colla disamina fin qui instituita resta dunque bastevolmente dimostrato che, nel mentre si stabilisce il composto organico colle sue essenziali proprietà chimiche, si palesano pure nel medesimo le primitive sue qualità organiche; e gli elementi della comune materia entrano in combinazioni

tanto più complicate e difficili, quanto più rendonsi atti agli uffici della vita. I quali perciò attengonsi bene alla composizione chimica e alla forma organica della materia comune, ma certo non mai all'influenza soltanto d'un qualche singolare principio. La forma organica segue in ciò la legge medesima della composizione chimica; ed anzi gli anatomici e i fisiologi dimostrano pure col soccorso delle osservazioni microscopiche, come per successive trasformazioni del globulo o della vescichetta organica si generino i tubi, le fibre, le lamine ed ogni maniera di tessuto organico, taluni trovando eziandio essere differenti le fibre originate dai nuclei, e quelle derivate dagl'involucri: tutte particolarità delle quali non potrei ora occuparmi senza troppo dilungarmi dal mio proposito. Esse però disvelano ognora più quanto mai sia proprio dei viventi l'assumere a grado a grado ogni maniera diversa di struttura e di proprietà vitali; sicchè prima gravissima qualità organica dei medesimi sia appunto questa graduazione della formazione organica, corrispondente colla graduazione della formazione chimica.

63. La forma poi essenziale al composto organico è la sferica o la quasi sferica. La molecola organica vedemmo di fatto prendere mai sempre l'anzidetta forma, o fosse semplicemente globulare, o piuttosto vescicolare. Al contrario la stessa forma non appartiene certamente alle combinazioni inorganiche; le quali assumono ogni maniera di forme, e per lo più anzi le angolose.

64. Altra organica qualità, che pure è bastevolmente significata nelle esposte considerazioni, riponesi nella necessità cui è sottoposto ciascun individuo vivente, di constare cioè di parti solide e fluide essenzialmente integranti: ciò che pure non appartiene similmente ai corpi inorganici. Noi abbiamo veduto essere ben pochi gli animali, nei quali non esiste un vero circolo dell'umore nutritivo, e parimente pochissimi i vegetabili, in cui non si scorge distinto il sugo nutritivo fornito pure di mo-

vimento. Gli uffici poi della nutrizione, e la necessità dell'alimento, quali vedemmo indispensabili ad ogni vivente, persuadono di leggieri l'intromettersi in mezzo alla sostanza organica dei più semplici viventi un fluido capace di riparare ai bisogni della loro organizzazione. Così la necessità di parti fluide e solide appare assolutamente essenziale alla natura di qualsivoglia vivente. Se non che questa differenza non è sembrata a certuni abbastanza giusta; dappoichè parve ad essi che esistano minerali solidi provveduti di parti fluide, e viventi mancanti di queste, citandosi fra i primi i sali, e fra i secondi i licheni aderenti ai sassi, la *verrucaria di Schroder*, la *Lecida immersa*, l'*Urceollaria ocellata* (Sprengel). Ma, sia detto con pace di quei grandi uomini che a tali eccezioni danno peso, io non so chi nei sali possa mai ravvisare un'immagine della perenne circolazione d'umori, la quale scorgiamo negli esseri viventi, che che si voglia sofisticare sopra l'aria e l'acqua in quelli contenuta. Nè a me sembra che ne' ricordati corpi organici semplicissimi possa giustamente negarsi qualunque circolazione di fluidi, per ciò solo che ai nostri occhi non appare; quando pure l'analogia dedotta da tutti gli altri viventi ce ne dee mettere una fortissima presunzione, e i bisogni della nutrizione debbono poi quasi del tutto rendercene persuasi. Piuttosto degne di considerazione mi pajono tutte quelle osservazioni di mineralogisti e di geologisti, per le quali è dimostrata una circolazione costante di liquidi e di fluidi eterei nelle viscere della terra, non meno che fra di questa e l'atmosfera, e quindi poi attraverso d'ogni corpo esistente sopra di quella, ovveramente sepolto nel suo interno; tanto che sia vero non esser corpo nella natura, senza che sia penetrato da impercettibili correnti di fluidi sottilissimi (1). Tuttavolta però io non credo che i mineralogisti abbiano dimostrato, o possano dimostrare, che le

(1) Paoli, *Del Moto molecolare dei solidi.*

correnti dei fluidi, di cui trovano penetrati i minerali, sieno essenziali alla loro esistenza; cosicchè il minerale s'incammini alla sua distruzione nella proporzione medesima, con cui scemino in esso le anzidette correnti, e venga poi realmente distrutto, quando quelle cessino affatto, siccome nei corpi viventi addiviene. Nel vuoto in fatti o nell'aria, sotterra o sott'acqua, a correnti diverse di calorico e d'elettrico un minerale non muta sì facilmente lo stato suo, quando che i viventi per poca diversità del mezzo, che natura fece necessario alla loro vita, intristiscono subitamente, o anche periscono. Mi pare perciò che nei corpi organici i fluidi sieno una parte loro essenziale e integrante, dovechè ne' minerali debbano risguardarsi piuttosto come avventizj, e tali, che più presto è a dire li compenetrino, di quello che entrino a comporre la loro natura. Parmi dunque che in istretto senso non possano reputarsi i minerali necessariamente formati di parti solide e di fluide, bensì questo debbasi affermare dei corpi organici, nei quali non sappiamo concepire vita senza parti che, di continuo girando per essi, si rimutino incessantemente. Per la quale cosa dirò bene coll'illustre Gallini, che ai corpi inorganici può appartenere lo stato o solido, o liquido o gazoso, ma gli organici sono sempre formati di parti solide arrendevoli e di parti fluide circolanti per le medesime. Nè il minerale cangia natura, passando da uno ad altro dei suddetti stati, come accade ai metalli solidi o fusi, ai sali cristallizzati o disciolti, all'acqua congelata o portata allo stato di vapore ec.; quando che nei viventi la proporzione delle parti fluide colle solide non può molto variare da quello che la natura destinò a ciascuna specie di viventi. Quindi si fa manifesto anche per ciò, quanto in questi una tale proporzione e diversità di parti sia essenziale alla loro natura, e viceversa in quelli. Possiamo dunque tenere che il constare di parti solide e fluide essenzialmente integranti è proprio dei soli corpi organici. Che anzi le parti fluide soprabbondano tanto più, quanto maggiormente si

allargano le facoltà dell' essere vivente. Nell' uomo si tiene che i fluidi sieno ai solidi nella proporzione di 8 a 1, e ne' vegetabili di 3 a 1 (1): così i fluidi importano agli uffici della vita, più che i solidi.

65. Alcuni posero fra le qualità organiche dei viventi l' esistere delle loro parti così mutuamente influenti l' una sull' altra, e così cospiranti all' integrità del tutto, che si dovessero reputare evidentemente ordinate a un fine, e insieme coesistenti per l' azione del tutto sopra di esse, e di esse stesse fra loro. In questa guisa si pensa che ogni singola parte dei viventi non abbia in sè medesima la ragione del proprio essere, ma questa scaturisca unicamente dall' insieme e dalla mutua influenza delle parti medesime. Credo io per altro non giuste queste affermazioni; dappoichè una parte organica non può non avere in sè stessa le forze che tengono uniti i proprj elementi materiali. Tale anzi una legge generale dei corpi, senza della quale noi non sapremmo concepire possibile alcuna molecolare unione. Le influenze esteriori possono modificare o distruggere una tale unione, e così nelle parti organiche avviene appunto, come vedemmo, che esse passano di metamorfosi in metamorfosi, fino a che, perduta eziandio la propria composizione organica, tornano nello stato d' inorganica combinazione. Ora a riparare agli effetti delle metamorfosi retrograde, e alla distruzione d' ogni composizione organica, vedemmo ordinata nei viventi una serie più o meno estesa di funzioni, la quale d' ordinario non sussiste che coll' integrità dell' individuo. Le parti organiche però non s' attengono al tutto per ciò che esse sono in sè stesse, ma s' attengono bensì al tutto per le mutazioni che accadono in esse incessantemente, e quindi in fine pel distruggersi e rinnovellarsi della loro composizione elementare. Non si può dunque dire

(1) Morgan, Op. c. pag. 64.

con precisione che le parti organiche non abbiano in sè stesse la ragione del proprio essere; ma devesi bensì dire che ciascheduna per le influenze del tutto trapassa da una in altra unione, e finalmente, distrutta l'organica composizione, è mestieri che sia rinnovata. Tutto ciò si confonde col processo dell'assimilazione organica, che dovremo quindi ancora più particolarmente considerare. Non tutta però la materia organica soggiace perennemente a metamorfosi: e già notava come i materiali immediati conservano più o meno il loro essere organico anche fuori del vivente, e certuni eziandio per sempre, e fra quelli un minor tempo i più composti, come gli azotati fra i principj immediati dei vegetabili, e i più azotati fra quelli degli animali. Eziandio fra gli stessi materiali organici certuni sono suscettivi di metamorfosi retrograde, e certi altri no. Parimente la concia delle pelli e l'imbalsamazione degli animali fanno sì, che resti ne' tessuti organici permanente un qualche stato di composizione organica, onde le fibre sugli accesi carboni s'increspano crepitando, quasi a rappresentare un'immagine del moto che sostennero nel vivente. Le uova poi e i semi non solo conservano l'integrità organica, talora eziandio per grande spazio di tempo, ma inoltre la materia è in essi acconcia alle metamorfosi progressive, e quindi allo sviluppo degl'individui viventi. In fine il rotifero disseccato e polveroso, che rivive per azione dell'umidità o di conveniente calorico; le anguille congelate, che a dolce calore ripresero vita; gli alberi gelati morti, che rifiorirono alla mercè pure di adequato calore; la condizione in fine degli animali ibernanti addimostrano che anche nella totalità d'un individuo si può coll'azione vitale sospendere la metamorfosi della materia organica, e quindi la necessità della continua rigenerazione delle parti organiche. Nella perseveranza dunque della composizione organica si riconosce una graduazione non piccola, ed è solo per riguardo alla totalità dell'individuo vivente, e tanto più, quanto

più esso appartiene agli ordini superiori, che si trova quella continuamente distrutta e rinnovata nelle singole parti, intanto che il tutto si conserva. Non diremo dunque che le parti organiche non abbiano in sè stesse la ragione del proprio essere; ma solamente terremo che, quando esse formano un tutto capace di vita, trovansi costituite o in atto o in disposizione di successive metamorfosi, ed allora bisogna l'azione del tutto, affinchè la composizione organica possa avere perseveranza.

66. Nell'ordine però delle funzioni destinate al rinnovamento degli elementi e dei tessuti organici dimostrava già intervenire un trapassare successivo e lento per istati diversi componenti il corso della vita di ciascun individuo; di maniera che la materia organica non sembra riprodursi uniforme a sè stessa, che solamente entro certi limiti non ancora bastevolmente definiti. Quindi si può giustamente tenere che lo stato organico della medesima non è costantemente uniforme in uno stesso individuo. E ciò, che avviene per le età diverse del medesimo, si può pure facilmente intendere generato per tutte quelle circostanze della vita, le quali hanno forza di modificare la serie degli atti della scomposizione e della ricomposizione organica: di maniera che l' intrinseco essere della composizione medesima non si può credere giammai permanente, nè sempre rinnovato in un modo uniforme. Così ella è essenziale qualità organica dei viventi l' avere la materia propria costituita in una condizione sempre mutabile.

67. Però concludendo diciamo essere qualità organiche dei corpi viventi le seguenti:

1.° L' elemento organico avere forma sferica o quasi sferica;

2.° Derivare ogni tessuto organico dalle successive trasformazioni di esso, e quindi esistere una graduazione nella composizione organica, siccome è nella chimica;

3.° Constare gl' individui viventi essenzialmente di parti solide e fluide integranti;

4.° La materia organica capace di vita trovarsi in atto o nella disposizione di successive metamorfosi, e quindi, durante la vita, avere mestieri d'essere rigenerata;

5.° Lo stato d'organizzazione non essere essenzialmente permanente, ma anzi rinnovellantesi di continuo, e non sempre uniformemente a sè stesso, bensì sottoposto a successive inevitabili diversità e ad altre più avventizie;

Fenomeni dei corpi organici in atto di vita.

68. Quanto ai fenomeni della vita i fisiologi stabilirono a caratteri degli esseri organizzati i seguenti: somiglianza di funzioni sotto apparenti circostanze diverse; mutazione continua della loro materia; facoltà di convertire in propria natura molte diverse sostanze; necessaria attinenza continua cogli agenti di fuori; aumento per *intussusceptionem*; nascimento, graduato aumento e decremento, quindi le età, e in fine la morte e lo scioglimento per la putrefazione o la fermentazione. Esaminiamo brevemente questi caratteri.

69. Facile è primamente l'avvedersi che nei corpi viventi la facoltà di convertire in propria natura molte sostanze diverse, il nascere, crescere, morire, e quindi passare a putrefazione o a fermentazione, non sono che effetti della rimutazione incessante della materia organica; o piuttosto maniere diverse, sotto le quali si presenta ai nostri sguardi una rimutazione siffatta. Però questi caratteri s'inchiudono pienamente in quello della continua mutazione predetta, e così io non credo di doverli particolarmente considerare. Volendo poi che gli esseri organici crescano per *intussusceptionem*, quando ai minerali si concede soltanto l'aumento per sopraapposizione di parti, io

credo che si cada in sottigliezza soverchia, nè si stabilisca fra i due regni della natura veruna differenza essenziale, ma si tenga conto invece di meri accidenti. Che è in fatti questa *intussusceptio?* Non altro che una maniera, un ordine, una via, onde s'effettua il processo della sopraddetta continua rimutazione di principj materiali; il che, come ognuno intende, non disvela punto l'intrinseca natura di quelle azioni, per le quali si discacciano le particelle superflue o nocive, e si attraggono e ritengono le convenevoli; e nelle quali solamente è riposta la differenza che lo stato organico distingue dall'inorganico. Dirò di più che o la materia ad aumento di mole si aggiunga ai corpi per interne vie, o sia dall'esterno addotta alle loro superficie, in ogni modo l'atto dell'aderirvi, e dell'entrare a formare una parte integrante dei corpi stessi non può mai essere altro che un avvicinarsi di parti a parti, un obbedire di ciascuna alle proprie affinità, un tenersi strette le più affini, e in ogni modo una vera soprapposizione. Dicono tuttavia che questa si opera solo fra le parti similari, e la forza di composizione è quella onde aderiscono le parti eterogenee. Rispondo parermi questa una mera distinzione scolastica, nè anche troppo esatta; imperocchè nell'un caso e nell'altro le parti non possono non di meno che soprapporsi e reciprocamente attraersi, o sia questo debolmente, come forse nella semplice aggregazione, o sia più tenacemente, come nella vera composizione. Non credo dunque di dovere formare di questo crescere per *intussusceptionem* un carattere dei corpi viventi, imperciocchè esso in fine non dinota che la via, per la quale viene introdotta la materia alibile, e il luogo d'onde comincia l'apponimento della nuova materia; ciò che non inchiude veruna prerogativa essenziale alla natura del processo di nutrizione. E in fatti non mancano esempi di vere cristallizzazioni in corpi viventi, e non mancano minerali che crescono per intimo nu-

trimento, come il chiarissimo Paoli già citato ha dimostrato con innegabili prove di fatto (1). Così tutti i caratteri distintivi, che i fisiologi hanno saputo desumere dai fenomeni degli esseri viventi, si riducono in tre soli, cioè la rimutazione continua della loro materia, l'incessante loro attinenza cogli agenti di fuori, e un complesso d'azioni che non seguono esattamente la ragione delle circostanze apparenti. Mi piace di convalidare questi caratteri con opportune dimostrazioni.

70. Se qualche condizione organica può in alcuni corpi mantenersi senza l'opera della riparazione, questo però mai non avviene sotto l'esercizio della vita. La quale importa pur sempre un vero atto di continua consumazione; e se questa non fosse ad ogni istante riparata, i viventi precipiterebbero appena nati nel loro annientamento. Il trovarsi inoltre necessaria mai sempre una maggiore riparazione secondo l'energia e l'estensione dei movimenti della vita ne accerta ad evidenza, che ogni azione dei viventi disperde una parte della loro materia, e così il consumo è proporzionato all'azione. Quindi il bisogno d'alimento a tutti gli esseri viventi dai più semplici ai più composti; e se pure alcuni hanno così semplice costruttura e così meschina vita, che non si saprebbe dimostrare il loro nutrirsi, siccome sono a cagion d'esempio i licheni aderenti ad aride pietre, pur non di meno, dacchè li veggiamo nascere e crescere, è fatta in essi pure indubitata l'aggiunta di principj materiali; e dappoichè vengono a morte, siamo assicurati che ancora soggiacciono a perdite di sostanza. Nei viventi poi meno semplici le perdite giornaliere sono anche state assoggettate a calcolo. Hales, Ingenhouz e altri molti hannoci comprovato quelle dei vegetabili: Santorio, Seguin, Allen, Pepis e altri quelle degli animali; ma ultimamente siamo debitori all'Edwards

(1) Op. c.

di bellissimi e minuti sperimenti, pei quali è manifesto con quanto stretto legame gli esseri organizzati vivano in relazione colle cose esteriori, e quanto per le diverse azioni di queste soggiacciano a perdite diverse. Non è pure alcun vivente il quale possa sussistere nel vuoto, e presso che tutti hanno bisogno di respirare l'aria o pura o commista coll'acqua; nè oggidì ignorasi operarsi con questo mezzo uno scambio continuo di materiali principj fra l'aria stessa e il sangue, farsi come una lenta continua combustione, esalarsi le nocevoli materie, introdursi le vivificanti. Gli animali ibernanti, privi d'alimento durante il loro sopore, e ridotti a lentissimo respirare, comechè vivano una vita minima, pure si risvegliano spogliati affatto della loro pinguedine: tanto le perdite sopravanzarono in quel tempo l'introduzione di nuovi principj alibili. Troppo egli è dunque evidente che nell'essere vivente le parti tendono incessantemente a distruggersi e a riprodursi, sicchè lo stato d'organizzazione e di vita giustamente si disse forzato; imperciocchè non è mai permanente, e sussiste e mantiensi, solo perchè viene continuamente rifatto.

71. Mirabilissima condizione ella è questa della materia organizzata, onde noi siamo fatti accorti, che in questa perenne successione di materiali combinazioni, nelle quali la vita corporea è principalmente costituita, si ritrova la fonte di quell'agire costante, e di quell'agilità e prontezza di movimenti, che è l'attributo più singolare e più appariscente della vita medesima. Così addiviene che, ove sia maggiore questa agilità e prontezza di movimenti, ove con questa si accresca eziandio il numero delle funzioni, ove in una parola sia più intensa e più estesa la manifestazione della vita, anche la mutabilità e mobilità della materia si aumenti. Quando i corpi organici debbono non solo conservarsi, ma crescere eziandio e svilupparsi, e godono quindi di questo soprappiù di vita, sono quasi affatto fluidi, o molli; si solidificano crescendo, indurano invecchiando. Il

vegetabile è dapprima mucillagine, poi erba, in fine legno: l'animale passa graduatamente dallo stato gelatinoso al membranoso, al fibroso; in fine le sue parti diventano coriacee, cartilaginose, ed anche ossee. Gli animali a sangue freddo, che hanno poco estese le funzioni nervee, tollerano il digiuno assai più che quelli a sangue caldo: i vecchi, renduti ottusi nei loro sensi e tardi ne' loro moti, molto più dei fanciulli. E già io mostrava innanzi come gli organi dell'assimilazione si moltiplicano nella serie degli animali, in proporzione appunto che nell'individuo s'estendono le funzioni della sensibilità e dell'irritabilità. D'onde chiaramente si argomenta che la materia organica, quanto più è disposta a moto vitale, tanto è ancora più difficile ad essere condotta e conservata nel suo essere organico. Per che l'attività della vita osservasi giustamente proporzionata con quell'incessante circolare di principj materiali, che toglie dal corpo quelli non più confacevoli alla vita, e ne restituisce altri convenevolmente ordinati: di tal che la vita corporea nel suo carattere più generale si palesa appunto come un rinnovellamento continuo di quello stato materiale che compete alla natura del vivente. E verità di sì alta importanza intravvedeva pure lo Stahl, quando scriveva che « vita nihil aliud « est formaliter, quam conservatio corporis in mixtione quidem « corruptibili, sed sine omni corruptionis actuali eventu » (1). Nè dissimile cosa affermava altresì il Cuvier dicendo che, l'essenza della vita consiste nella facoltà che hanno certe materiali composizioni di durare alcun tempo sotto una forma determinata, attirando continuamente a sè una parte delle sostanze che stanno intorno, e rendendo agli elementi una parte della loro stessa sostanza; sicchè la vita è un vortice più o meno rapido, più o meno complicato (2). Tale senza dubbio il più grande fenomeno, che i corpi viventi distingue dagl'inorganici

(1) Theoria medica vera.

(2) Le Regne Anim. Tom. I, pag. 12.

e dai non viventi; l'incessante cioè rimutarsi della loro materia, il continuo distruggersi e rinnovarsi della loro composizione chimica ed organica, e quindi l'indispensabile collegazione di essi colle influenze di fuori, così necessarie alla loro sussistenza, come la stessa materia che li compone.

72. In questi ultimi tempi per altro le più diligenti osservazioni de' fisici, de' chimici e de' geologi hanno dato a divedere un certo continuato cangiarsi dello stato materiale di tutti i corpi, come forse più d'ogni altro il chiarissimo Paoli ha dimostrato, secondo che io scrivea anche più sopra; ma egli è altresì vero, che questi mutamenti dei corpi inorganici sono cotanto lenti e limitati, che a secoli anche di distanza non si saprebbero discoprire senza attentissimo esame. Oltre di che essi per lo più non consistono che in variazioni di posizione delle particelle componenti que' corpi; ed ove poi i corpi bruti contraggano lente combinazioni con esteriori principj, e soffrano eziandio dispersione di qualche loro parte, tutto ciò non si opera, senza che il corpo cangi più o meno di sua natura, e lungi quindi dal rinnovellare lo stato suo, si trovi anzi portato ad una nuova maniera d'essere. La quale cosa è molto differente da quanto accade ne' corpi viventi; e perciò non credo che possa mai alcuno dubitare, che quel circolo incessante di principj materiali non pochi, nè poco importanti, il quale si compie ne' viventi rimettendo le parti disperse e conservando mai sempre l'integrità del tutto e l'immutabilità dell'essenziale sua natura, non si osservi in verun altro corpo, e sia quindi carattere assoluto della vita.

73. La non corrispondenza poi dei fenomeni organici colle circostanze manifeste appartiene realmente a tutte quelle funzioni degli esseri viventi, le quali non si possono equiparare agli atti proprj dei corpi inorganici. Non poco oggigiorno i fisiologi si sono fatti solleciti di definire i fenomeni puramente meccanici, fisici e chimici, che intervengono così nei corpi

viventi, come nei non viventi, e che io già in parte accennava più sopra (1). Ciò non pertanto oltre di questi osservansi eziandio nei viventi certi fenomeni, che sembrano non obbedire alle leggi stesse, cui sottostanno i fenomeni dei corpi inorganici. Di già per le cose antecedentemente ragionate si fa aperto non essere la composizione organica prodotta con modi, che manifestamente rispondano colle leggi delle affinità chimiche dei corpi inorganici. Vedemmo anzi per esse modificarsi e talora invertersi pur anche queste leggi medesime; talmente che dovemmo riconoscere altre essere le leggi palesi delle combinazioni inorganiche, altre le leggi palesi delle combinazioni organiche. Ora simile cosa è a dire dei movimenti manifesti dei viventi, o almeno di certuni di essi. L'attrazione delle masse dei corpi, le chimiche affinità, le forze degl'imponderabili, l'elasticità e l'attitudine a concepire l'onde sonore, la forza della capillarità, l'endosmosi e l'exosmosi di Dutrochet, la forza epipolica del medesimo, la catalittica di Berzelius sono tutte sorgenti d'azione e di movimento nella natura, le quali certamente non restano o possono non restare senza effetto nei corpi viventi. Di rado però in questi i fenomeni delle une non si frammescolano con quelli delle altre, e quindi di rado si possono giustamente riferire alla loro vera cagione, ed in questa guisa riconoscerli così puri e semplici, come nei corpi inorganici. La difficoltà di seguirli coll'osservazione ad uno ad uno toglie necessariamente la possibilità di riconoscerli molte volte nel loro essere reale; e così la contemporaneità delle influenze e degli effetti nell'economia dei viventi rende in questi un'inevitabile apparenza di fenomeni regolati da leggi proprie, e diversi nell'essenza loro da quelli dei corpi inorganici. Il Dutrochet profferiva pure di recente una verità, che io mi compiaccio d'avere manifestata sino da più di 30 anni addietro (2).

(1) Ved. Vol. I, Parte I, pag. 20, nota 2.

(2) Ved. Saggio sulla dottrina della vita, Vol. I, Parte I.

Diceva egli che « la physiologie..... est une physique spé-
« ciale qui doit entrer un jour dans le domaine de la physi-
que générale (1) ». I movimenti più singolari, che si offrono
nei viventi sono senza dubbio quelli dell' umore nutritivo,
delle sensazioni, delle azioni sensoriali, e delle contrazioni
muscolari. Le piante non godono punto di queste ultime
maniere di movimenti, e le poche azioni simili a contrazioni,
che si eseguiscono in certe parti delle medesime, hanno per
verità tutt' altro modo ed origine che i veri moti muscolari
degli animali. Tuttavolta ai tessuti dei vegetabili, come al
tessuto cellulare degli animali, si concede un'oscura contrat-
tilità, che forse non è che elasticità; e pel resto il montare
del sugo nutritivo per tutta l'altezza delle piante medesime è
fenomeno non ancora bastevolmente conosciuto per riguardo
alle cagioni che lo ingenerano. E negli animali il circolo del
sangue tiene indubitabilmente in parte a ragioni idrauliche;
nè si può negare che ogni contrazione del cuore non trasmetta
all' onda sanguigna un impulso e un moto alla guisa di qual-
sivoglia altra potenza, che valga ad imprimere meccanicamente
il moto in una massa di liquidi. Il sangue poi, correndo pei
vasi, riceve pure altra comunicazione di moto dalle contrazioni
de' muscoli, massimamente entro le vene, e la riceve forse
anche di più dalle stesse contrazioni dei vasi, principalmente
capillari. D' altra parte soffre gli effetti delle resistenze, e quindi
eziandio della pressione atmosferica, e del proprio peso, e del-
l' incessante divisione dei vasi. Ciò non pertanto, allorquando si
volle assoggettare al calcolo il moto del sangue, e la somma delle
forze impellenti e delle resistenze, i risultati riuscirono così
immensamente diversi, che fu in fine reputata opera disperata
quella di ricercare la verificazione delle leggi idrauliche nella
circolazione del sangue degli animali viventi. Ciò non pertanto

(1) De la Force Épipol., Paris, 1843, pag. 17.

non nacque già la persuasione, che il circolo medesimo non obbedisse realmente a tali leggi, ma bensì si stimò impossibile d'assumere giustamente col mezzo dell'osservazione l'entità vera di tutti gli elementi delle forze moventi e contrarianti il circolo stesso. Così non si ammise che la circolazione del sangue fosse un movimento contrario alle leggi della meccanica, ma all'incontro si credette impossibile all'uomo d'estendere la propria osservazione a tante minute particolarità, quante si reputavano necessarie a conoscersi per iscoprire l'impero delle leggi medesime sul moto del sangue. Quindi, creduto esso del tutto sottoposto all'azione delle fibre contrattili, venne riguardato come moto comunicato, e non più; e perciò in quella sola costituito il vero moto vitale manifesto degli animali, e nell'atto delle sensazioni, il quale pure parve necessariamente riposto in un movimento, dacchè trapassa da uno ad altro punto dello spazio. Ma, lasciando pure da parte le osservazioni e i pensieri di Schultz sul moto proprio dei globetti del sangue, questo liquido però si muove nell'embrione, prima che esista il cuore; si muove nel vaso dorsale degl'insetti privi di cuore; si muove nell'animale, quando dal medesimo è stato già divelto il cuore stesso; e seguita anche nel cadavere a condursi dalle arterie nelle vene; e per le ferite delle arterie spiccia fuori sì alto, che sicuramente allora acquista un grande soprappiù di moto; e nell'apertura dei minimi vasi si dirige verso di quella da ogni intorno, invertendo così la direzione del proprio moto e procedendo contro l'impulsione a tergo: tutte particolarità che, insieme con altre meno considerabili, dimostrano pure apertamente essere nel sangue medesimo una cagione dei proprj movimenti, quale il Rosa studiava senza dubbio meglio d'ogni altro, e dimostrava con copia d'esperimenti, comechè poi non definisse abbastanza giustamente. E se di recente Rees credeva di ravvisare evidentemente altro non essere i globetti del sangue che vescichette piene d'un liquido rosso,

soggette perciò all'endosmosi e all'exosmosi, s'intende di leggieri quanta parte un tale fenomeno fisico aver potrebbe nei movimenti del sangue (1). Per lo meno però tengo non si possa negare al sangue una grande elasticità, e a questa una grande influenza in tutti i fenomeni della circolazione sanguigna. E poichè varia l'essere del sangue in ragione dei materiali concorsi in esso e della chimica azione dell'aria atmosferica, e dell'espansiva del calorico, e della diluente dell'acqua, si comprende come l'attitudine sua al moto sia sottomessa ad una grande moltitudine d'influenze diverse, e quindi riesca sommamente malagevole, od impossibile, di bene raccoglierle tutte quante e d'ognuna precisare il giusto valore. Non potendo però noi riconoscere nel circolo del sangue una semplice trasmissione di moto, ma dovendo considerare il sangue stesso attivo nell'effettuazione dei suoi movimenti, dobbiamo necessariamente questi considerare come una parte di quelle azioni, che nei corpi viventi veggiamo intervenire senza manifesta corrispondenza colle leggi dei fenomeni dei corpi inorganici.

74. I moti però, che più si riguardarono proprj della vita, furono senza dubbio quelli dei nervi ministri delle sensazioni, i sensoriali ministri delle operazioni dell'intelletto, e i nerveo-muscolari producenti manifeste contrazioni: azioni nervee ed azioni muscolari, azioni della sensibilità e dell'irritabilità altrimenti denominate. In questi movimenti soprattutto si pensò di scorgere non punto osservate le leggi proprie di tutti i fenomeni dei corpi inorganici; in essi l'impero assoluto delle leggi della vita, e l'influenza d'una peculiare forza esistente solo negli esseri viventi. Lungi però che questi moti valgano a rappresentare l'atto più caratteristico della forza vitale, mancano anzi in molti viventi, e quindi sono piuttosto la funzione di particolari organi, di quello che la più generale primitiva ma-

(1) Gazette médic. c. V. c. pag. 140.

nifestazione dell'essere di vita. Così essi non si possono riferire ad un semplice generale principio appartenente a tutti i viventi, ma solamente ad un particolare composto ed aggregato della materia organica. Una qualità di moto, che sia risultanza immediata d'un semplice e generale stato di vitalità, non è a nostra cognizione. Se l'oscura contrattilità fosse d'ogni parte animale e vegetabile, e se non si potesse riferire all'elasticità, varrebbe per avventura a rappresentare un tale movimento; il quale d'altronde dovrebbe venire contemplato nei primi elementi organici. Oggidì per altro si conoscono particolari movimenti molecolari, come quelli delle granulazioni di molti cistoblasti vegetabili, e specialmente della chara, quelli avvertiti da Schultz nei globetti sanguigni, e in fine quelli dei cigli dell'uovo e dell'epitelio vibratile degli animali; ma i primi riconobbe già Dutrochet nella chara dovuti ad azioni elettriche; gli altri dei globetti sanguigni non parvero che effetto d'endosmosi, onde i soli moti vibratili dell'uovo e dei cistoblasti dell'epitelio animale si potrebbero considerare come rappresentativi d'un atto primitivo della vitalità. Se non che l'origine di tali moti tiensi tuttavia grandemente oscura, e potrebbero quindi derivarsi pure da azioni fisiche non ancora disvelate. D'altronde niuno di questi movimenti appartiene ad ogni elemento organico, e niuno perciò si può riguardare come il fenomeno primitivo dello stato più semplice e generale della vitalità. Solamente sappiamo che i moti vibratili compionsi senza ministero di nervi, e così siamo ora accertati che questi non sono assolutamente il solo organo destinato ai moti animali. E conosciamo altresì che il moto vibratile dura talora anche più di mezz'ora nella superficie delle cellule dell'epitelio separate dal corpo dell'animale, e quindi abbiamo indubitabile argomento che esso non ricerca l'influenza della totalità delle funzioni del vivente (1).

(1) Henle, *Traité d'Anatomie générale*; dans l'Enciclopédie Anatom., Paris, 1843, T. VI. pag. 254.

Però questo pure, come non comune a tutti i cistoblasti, non può essere considerato che quale funzione propria d'alcuni soltanto, dependente necessariamente dalla particolare composizione organica dei medesimi; e così come il circolo del sangue non è che la funzione propria degli animali aventi cuore e vasi, similmente le azioni nervee e le muscolari non sono che funzioni degli animali aventi nervi e muscoli; salvi almeno quei pochi casi, nei quali, giusta le osservazioni d'alcuni sopra i vermi e i polipi, si può avere contrazione manifesta senza un apparecchio evidente d'organi di struttura fibrosa. Nel quale proposito sono pure meritevoli d'attenzione le differenze che gli anatomici trovano fra la sostanza nervosa grigia e la bianca, non che fra i muscoli sottoposti alla volontà e quelli della vita organica, ed in fine fra i muscoli delle differenti classi degli animali, nella serie dei quali osservansi i muscoli stessi solo a grado a grado prendere la struttura che palesano negli uccelli e nei mammiferi (1). Donde vedesi ognora più chiaramente, quanto e nervi e muscoli sieno da riguardarsi come organi di struttura molto composta, e le azioni loro da aversi come una funzione necessariamente collegata coll'ordine della composizione organica dei medesimi. Teniamo dunque che nei viventi si hanno bensì funzioni relative alla struttura dei diversi organi, ma non si conosce punto un semplice movimento primitivo caratteristico in genere della vita.

75. Ora le funzioni sono atti sempre più o meno composti, originati cioè da una serie maggiore o minore d'influenze diverse. Soprattutto egli è considerabile, che senza diretto incessante ministero del sangue non sussiste la potenza nervea, e senza influenza d'azione nervea non si compie giustamente l'ematosi. Sono ben noti a'fisiologi i fatti che comprovano l'una e l'altra di tali verità. Privati con modi diversi i nervi dell'afflusso del

(1) Ved. Mandl, Op. c. e Burdach, Op. c. V. VII. pag. 281.

sangue arterioso, cessa in essi non solo ogni azione, ma ogni facoltà pur anche ad azione qualunque; onde non vale allora il pungerli e l'eccitarli con qualsivoglia maniera di stimolo; nè negli animali svenati si può sostituire al sangue un altro liquido per farli tornare in vita. D'altronde appena si restituisce ai nervi l'afflusso del sangue arterioso, tosto essi riprendono azione vitale ed anche attitudine ad essa in conseguenza d'ogni maniera delle esteriori impulsioni. Tale ufficio del sangue sui nervi, poichè istantaneo, non si può credere di nutrizione, e poichè valevole di compartire non solo l'azione, ma anche la facoltà d'agire, non si può nemmeno considerare di stimolo. Egli è desso un altro più recondito e tuttavia arcano ufficio, per cui la facoltà propria dei nervi non risiede veramente nella sola compage nervosa, ma in questa e a un tempo nel sangue influente sopra di essa; facoltà quindi derivabile da una serie d'influenze assai diverse, quante cioè possono appartenere alla composizione del sangue e a quella dei nervi. Se poi col taglio del pneumo-gastrico si osserva il sangue transitare il polmone, sostenuta che sia artificialmente la respirazione, e non ostante non prendere le qualità d'arterioso, egli è pur forza l'ammettere, che l'azione nervea o direttamente o indirettamente bisogna al compimento dell'ematosi, e così essa pure serve a preparare quel sangue, dal quale trae essa medesima la sua origine. Queste sole riflessioni bastano a comprovare quanto sia per sè stesso composto l'ordine delle influenze, che insieme cooperano a dare essere ed azione alla potenza nervea; di maniera che le funzioni nerveo-muscolari, tutt'altro che un fenomeno semplice, sieno anzi da tenersi di molto complicata natura, sottomesse cioè all'influenza di molte cooperanti cagioni. Però, se considerate nel loro complesso le funzioni nerveo-muscolari non si trovano corrispondere coi fenomeni dei corpi inorganici, questa differenza si deve ella soltanto allo stesso complesso, o si deve invece a qualche elemento d'azione peculiare propria solo dei

viventi? Evidentemente il fatto solo dell' indicata differenza non può dinotare o l'una o l'altra delle due cagioni predette: a noi si presenta possibile così per l' una, come per l' altra; e quindi senza eliminare una di queste due cagioni non si ha ragione d' ammettere l' altra. Chi dunque mai si applicò a dimostrare, e chi mai potè provare, che la differenza palese fra le funzioni nerveo-muscolari e i fenomeni dei corpi inorganici non si ripone appunto soltanto nel grande complesso delle azioni elementari cospiranti a sostenere le dette funzioni, nello stesso modo che avvertimmo accadere del circolo sanguigno? E se per rispetto a questo i fisiologi furono persuasi, che comunque paresse non seguire le leggi idrauliche, esso però realmente le seguisse, e solo a noi sembrasse il contrario per l' impossibilità di tener conto di tutte le elementari azioni influenti sul moto del sangue; perchè lo stesso argomentare, e la stessa giusta riservatezza non si terranno eglino riguardo alle funzioni nerveo-muscolari, per le quali pure è a noi impossibile di fare giusta estimazione di tutte le elementari azioni cooperative a generarle? Se le azioni nervee si riponessero in correnti elettriche, e queste derivassero dall'eterogeneità del sangue e della polpa nervea, come avvertiva essere da qualche analogia indicato, queste azioni medesime, che parvero così caratteristiche della vita, e così provenienti da una peculiare forza, non sarebbero allora in fine che un fenomeno fisico? E l'evidente contrarsi dei muscoli non potrebbe egli essere effetto delle stesse correnti valevoli d'attrazioni e ripulsioni, onde poi quel piegarsi ad angoli, che si osserva nella lunghezza delle fibre muscolari sotto l'atto della contrazione? E chi d'altronde potrebbe dire, che ad atto tale non cooperassero l' elasticità, o correnti diverse di liquidi, o sviluppi d' alcuni principj, massimamente gazosi, o mutazioni di temperatura, od atti d' endosmosi ed exosmosi, e quanti maggiori effetti possono reputarsi provenienti dalle forze tutte inerenti alle mo-

lecole e ai tessuti organici? E quell' atto, che sembra un semplice moto, non potrebbe egli non essere veramente tale, ma invece anzi un ultimo palese effetto d'una serie d'interiori azioni chimico-organiche e fisico-organiche? Il moto generato dalla newtoniana attrazione, e quello trasmesso per meccanico impulso si può riferire all'estensione, e in questo modo rendere soggetto a misura di tempo e di grado: il moto impresso nelle minime molecole dei corpi dalle affinità chimiche, dall'azione degl' imponderabili, dall' elasticità medesima, e dalle vibrazioni sonore, si potrebbe pure similmente sottoporre alla stessa misura, se a noi fosse possibile d'osservarlo nelle singole molecole in relazione coll' estensione; ma dacchè una tale osservazione non è per noi possibile, il moto molecolare dei corpi resta incommensurabile, e per questa parte è onninamente distinto dal moto delle masse dei corpi stessi. Certuni distinguono in meccaniche, chimiche e dinamiche le azioni tutte dei corpi: e quando per meccaniche s'intendono da ognuno quelle che riponğonsi nel moto commensurabile delle masse, non egualmente poi e fisici e chimici s'accordano nel definire le azioni chimiche e le dinamiche. Chimiche tuttavolta sono senza dubbio quelle azioni, che terminano con mutazione permanente del composto del corpo in cui si operano, e dire possiamo eziandio dell' aggregato, dacchè lo stato isomerico dei corpi forma pure subietto delle dottrine chimiche. Queste azioni però, se prorompono principalmente dalle affinità chimiche, derivano eziandio dall' azione degl' imponderabili; quando pure le stesse affinità chimiche non fossero una parte delle dette azioni degl'imponderabili. Quindi non può tornare giusto il denominare dinamiche le azioni stesse per distinguerle dalle chimiche, colle quali si confondono molte volte. E perciò se sovente sotto nome di dinamiche si accennano per lo appunto le influenze degl' imponderabili, conviene avvertire accuratamente che esse possono essere talora con e talora senza effetto chimico. Nè per verità saprei,

come alle azioni dinamiche si potesse attribuire la caratteristica prerogativa dell'operare in distanza (1), quando anzi l'attrazione newtoniana agisce ad enormi distanze, e le chimiche affinità non ricercano sempre l'assoluto contatto, e le correnti elettriche si eccitano col mezzo del contatto di corpi costituiti in diverso stato elettrico, e l' azione chimica degl' imponderabili segue la ragione stessa delle chimiche affinità. A me parve dunque di potere per comodità di linguaggio distinguere in due sole grandi categorie le azioni reciproche dei corpi, l' una cioè delle masse o dei corpi propriamente detti, l'altra delle molecole dei medesimi (2); e qualunque esser possa la causa eccitatrice delle azioni molecolari, dirò fisiche od anche dinamiche quelle sole che si compiono senza lasciare mutato l' aggregato ed il composto del corpo, siccome sono le vibrazioni sonore, e gli atti dell'elasticità; e dirò chimiche invece quelle che producono o l' uno o l' altro dei suddetti effetti. Ora egli è importante di pensare, che le leggi delle azioni molecolari sono meno conosciute, che le leggi delle azioni delle masse corporee; e fra le azioni molecolari quelle suscitate dagl' imponderabili sono anche meno conosciute delle altre nel modo del loro effettuarsi. Però questa parte d'oscurità, che è nella scienza delle leggi delle azioni reciproche dei corpi, dispiegasi principalmente nell'economia dei viventi, dacchè in questi osservasi il massimo prodursi dei fenomeni molecolari, e il massimo eziandio delle influenze degl' imponderabili. Quindi allorchè si afferma non essere dai fenomeni della vita seguitate le leggi dei fenomeni dei corpi inorganici, si afferma realmente ciò che non ancora si conosce; imperocchè le leggi delle azioni molecolari ignoransi in molta parte anche per riguardo ai corpi inorganici, nei quali perciò non sappiamo, se abbiano conformità o no con quelle delle azioni molecolari dei corpi organici. Non può mai essere giusto

(1) Sprengel, *Physiol.*, §. 28. Lenhossék, *Physiol.*, §. 8.

(2) Ved. Vol. I. Parte I., pag. 20, nota 2.

di costituire fra due subietti una differenza in attributi tali, che ancora non sono bastevolmente conosciuti. I fenomeni dei corpi viventi non sono suscettivi di misura di tempo e di grado, come i fenomeni delle masse dei corpi, e non è mai possibile di riguardare i fenomeni stessi sotto l' aspetto d' una semplice meccanica. I moti delle macchine viventi sono delle molecole, e non delle masse; e per tale riguardo sono o fisici o chimici. Ma ogni azione nervea e muscolare non si compie senza generare stanchezza, e quindi bisogno di riposo e di funzioni riparatrici. Qualunque più piccola parte di tessuto muscolare o nerveo si sottoponga a iterata azione di congruo stimolo, risponde ognora più debolmente all' impulsione del medesimo. Lo stesso pensiero stanca l' organo cerebrale, nè altro che i moti più semplici possono sicuramente da quello eccitarsi in questo. Le sperienze di Darwin sugli spettri oculari mostrano che le più semplici sensazioni stancano la retina, e vi estinguono in fine per qualche tempo la sensibilità. Tutti quelli che hanno sperimentato sopra animali vivi si sono bene accorti, che le irritazioni de' rami o de' centri nervosi cagionano sempre minor dolore e minori contrazioni muscolari, secondo che perseverano; la quale cosa Bichat afferma d' avere bene chiaramente verificata rispetto all' ottavo pajo (1). Non è muscolo che, tenuto in costante contrazione, non si stanchi a segno da entrare in necessario rilassamento; a rimovere il quale non bastano più i comandamenti della volontà. Così la mano, che teneva sollevato un peso, lo abbandona dopo alcun tempo, poichè le è venuta meno la forza a più sostenerlo. Nè questo, che accade dei fenomeni della vita animale, è pur da negarsi a quelli della vita organica. Buchez ha provato con buone ragioni che le azioni nervose sono di loro natura intermittenti, e ciò appartiene eziandio a quelle della vita organica. La ces-

(1) Anat. génér., T. I, pag. 165.

sazione di certe attitudini vitali in certi organi, dopo averne fatto uso eccessivo, non potrebbe derivarsi da altra cagione che da questa, ogni qual volta non è possibile di riconoscere nei medesimi alcun' altra maniera d'alterazione. Si sono visti perciò i testicoli cessare dal secernere un vero fluido spermatico senza mutazione sensibile del loro essere organico–vitale: tal'altra volta mancare affatto l'erezione. Dupuytren verificava che la calma sopravveniente agli atroci dolori degl' infermi sottoposti alle operazioni chirurgiche minora le conseguenze d'una grande ferita, e contribuisce al buon esito dell'operazione; ciò che mostra essersi esteso anche ai nervi della vita organica il logoro della sensibilità (1). Non possiamo al certo nell'economia animale rappresentarci al pensiero moti vitali più semplici d'una sola sensazione, o di sole contrazioni fibrose: eppure questi ancora veggiamo innegabilmente soggetti alla legge della stanchezza, e alla necessità d'intermettere. Non si fanno dunque nemmen essi senza la dispersione di qualche principio dapprima inerente alla fibra, o almeno senza un cangiamento qualunque di quello stato molecolare in cui è riposta la sua energia vitale. I moti organici non sono dunque mai disgiunti da un' intrinseca mutazione materiale del corpo nel quale si operano; e questo egli è un fatto di sì alta importanza, che esclude onninamente dalla nozione della vita l'idea d'una semplice meccanica. I moti vitali non corrispondono coi movimenti delle masse dei corpi, i quali si operano senza intrinseca mutazione della compage materiale, nè con quelli delle vibrazioni sonore e dell'elasticità, i quali pure non lasciano mutato lo stato molecolare, ma equivalgono piuttosto ai moti che formano il soggetto della chimica, e che non si compiono in alcun corpo senza interiore cangiamento d'unioni molecolari. Corrispondono essi dunque cogli atti già contemplati di continua rimutazione di

(1) Journ. des Progr. des Sc. méd., Paris, 1828, Vol. IX, pag. 198.

materiali principj; nè forse sono altra cosa che gli atti stessi renduti più energici ed eccessivi; di tal che la dispersione avanzi il rifacimento, e così venga ingenerata la stanchezza. Questi atti dunque d'incessante rimutazione materiale, che oggidì chiamansi di composizione e scomposizione, formano realmente il fenomeno essenziale, primitivo, universale della vita. I solidisti se attenderanno bene a queste conseguenze, comandate da molti irrefragabili fatti, vedranno quanto sia lontana dalla vera nozione della vita l'idea fondamentale della loro dottrina; il riguardare cioè i fenomeni degli esseri viventi sotto l'aspetto d'un semplice movimento, quasi una mera congerie di meccaniche azioni. E poichè non mi pare possibile di negare l'esistenza almeno d'un principio materiale, al quale si riferiscano tutti i fenomeni degl'imponderabili, deggio ancora tenere che l'accrescersi e il diminuirsi la loro quantità, ovvero lo squilibrarsi la loro distribuzione ne' diversi organi, apporti necessariamente qualche mutazione, se non nel composto, almeno nell'aggregato e nella coesione molecolare d'un tale corpo. Per questa ragione sotto il nome di mistione organica io compresi sempre non solo gli elementi organici più fissi e grossolani, ma eziandio i più sottili e fuggevoli, non che gli stessi imponderabili (1). Però a prima generalissima legge d'economia organica terremo che niun fenomeno vitale si compie senza qualche mutazione più o meno permanente delle unioni molecolari; e perciò non si può ragionare dell'economia dei viventi alla guisa che si fa dei semplici fenomeni meccanici e fisici; ma conviene anzi ragionarne siccome di quelli della chimica. Così un semplice solidismo non può mai essere dottrina conforme alle leggi dei corpi viventi.

76. Laonde in istretto senso non si hanno nei viventi fenomeni dinamici, od azioni di forze disgiuntamente da effetti

(1) Ved. Mem. intorno al tema della Soc. Ital. ec., Vol. I. Parte I.

chimici, o da mutazioni permanenti di composto e d'aggregato; ma si hanno unicamente di que' fenomeni molecolari, che per tali conseguenti mutazioni amai appunto di denominare chimici. Però, se fortemente proclamai fino dai primi miei studi medici la necessità di considerare chimicamente, anzichè dinamicamente o meccanicamente i fenomeni tutti della vita, mi pare che le esposte considerazioni comprovino ampiamente la verità d'un tale concetto; e l'attuale sollecitudine degli studi dei chimici e dei medici in Europa dimostra inoltre, quanto già esso abbia guadagnata la comune persuasione. Se non che, volendo tuttavia distinguere le azioni nerveo-muscolari ed altre consimili da quelle che compongono tutta la serie delle metamorfosi organiche progressive, si potranno pure quelle significare sotto la generica denominazione di dinamiche; la quale così varrebbe solo a dinotare un'azione che muta bensì l'aggregato o il composto dell'organo in cui si opera, o promove metamorfosi retrograde, ma solo in modo che l'ordinario processo assimilativo e poco riposo bastano a ricondurre l'organo nelle condizioni di prima. In tale guisa sotto nome di dinamiche accenniamo noi ad azioni diverse, non per natura od essenza, ma solo per grado e per intrinseca fuggevolezza. L'effetto chimico meno permanente, dileguabile solo coi modi ordinarj delle riparazioni organiche, quale è rappresentato dalla sola stanchezza, ci permette di dire dinamiche azioni, che realmente per natura loro sono chimiche a tenore dell'adottato linguaggio. Fenomeno dunque universalmente proprio della vita, e quindi caratteristico di questa, si può considerare quello solo dell'incessante aggiungersi e disperdersi di parti materiali, col qual mezzo soltanto sussiste l'integrità del tutto, e l'individuo passa per istati organici successivi diversi, onde il nascere, crescere, decrescere, morire, avere malattia, essere in necessaria attinenza cogli agenti esteriori, non sussistere per forze proprie, ma per l'azione congiunta di queste e di quelli, ed altri simili

accidenti, che appartengono a tutti i viventi, e di cui i fisiologi fecero altrettanti caratteri distintivi dei corpi organici, non sono manifestamente che conseguenze dell' indicato fenomeno essenziale della vita, l'incessante rinnovellarsi della materia dei medesimi.

77. Le azioni nerveo-muscolari però meriterebbero elleno d'essere più giustamente denominate dinamiche, per ciò che si dovessero riporre in correnti elettriche? Io per verità ho da gran tempo vagheggiata questa congettura, e i fatti, che me la consigliavano, erano certamente considerabili. Tuttavolta non potei mai non apprezzare le gravi difficoltà che la contrariavano, e nella mia *Lettera sul sangue* mostrava pure, quanto le sperienze stesse del Matteucci sull' azione dell'organo elettrico della torpedine stimava insufficienti ad avvalorare la congettura suddetta. Ora questa col progredire delle osservazioni ha piuttosto perduta, di quello che acquistata probabilità. Gli argomenti, onde mosse, si possono, a parer mio, distinguere in due categorie: si è cercato cogli uni di dimostrare l'esistenza dell'elettricità nei corpi animali: cogli altri si è voluto provare l'analogia o l'identità dell'azione elettrica colla nervea. Le osservazioni e gli sperimenti del primo genere ristringonsi nei seguenti:

1.° Elettricità si parte innegabilmente dall' organo elettrico dei pesci, che danno la scarica elettrica:

2.° Corrente elettrica propria della rana è quella che fu scoperta dal Galvani, studiata quindi da molti:

3.° Una corrente elettrica particolare è pure nei muscoli dall' interno all' esterno dei medesimi:

4.° Correnti elettriche sono ancora secondo Donné fra gli organi principali del corpo animale (1):

5.° Similmente corrente elettrica contrassegnata dalla rana passa dal cuore e dallo stomaco agl' intestini, da questi alla

(1) Archiv. de méd. c., II Sér., T. IV, pag. 362.

cistifellea e alla vescica, secondo Grimelli, Generali e Gaddi (1); non che dai vasi sanguigni ai muscoli volontarj ed involontarj per osservazione dello stesso Grimelli (2):

6.° Vassalli-Eandi trovava nel sangue, nell'orina e nella bile di diversi animali vertebrati un'elettricità libera; e nell'orina l'osservava il Volta stesso (3):

7.° Bellingeri trovava diversa l'elettricità del sangue in diverse malattie, non che quella pure di diversi umori, e in generale gli parve negativa quella del sangue venoso, positiva quella dell'arterioso (4):

8.° L'umore della traspirazione cutanea sembra costituire la cute in istato d'elettricità negativa (5):

9.° Casi di malattia, o d'idiosincrasie, o di particolari circostanze d'individui somministrano straordinarj fenomeni elettrici, come scosse e scintille elettriche, ovvero incredibile suscettività all'azione di minimissime correnti elettriche artificiali; di che abbiamo un esempio narrato dall'illustre Marianini (6), ed un altro dall'egregio dott. Fedeli (7):

10.° Secondo Dutrochet il nocciolo d'ogni globulo sanguigno ha elettricità negativa, e l'involucro positiva (8); e Horbeck ha visto nel sangue esposto all'azione della pila voltaica i globetti

(1) Grimelli, *Osservazioni ed esperienze elettro-fisiologiche*, Modena, 1839, pag. 297.

(2) L. c.

(3) Op. c. pag. 299.

(4) Esper. ed Osserv. sul galvan. In electric. sangu., urin. et bil. animal.; In electric. saliv., muc. et pur. simpl. et contag. Experimenta ec.

(5) Grimelli, l. c.

(6) Memoria sopra le contrazioni muscolari ed alcune sensazioni ec. Part. III. §. XV.

(7) Brevi Cenni intorno ad un caso di paralisi, Pisa, 1844.

(8) Mém. pour servir à l'histoire anat. et physiolog. des veg. et des anim., Paris, 1837. T. I.

rossi essere respinti dal polo positivo e attratti dal negativo, e l' inverso accadere della fibrina e dei globuli scolorati (1):

11.° Pfaff trovava quasi sempre elettricità libera, positiva d'ordinario, nel corpo umano (2).

78. Tutti questi fatti però dimostrano bene che nei corpi animali possono esistere le condizioni necessarie allo sviluppo dell' elettricità, non provano punto che l' azione dei nervi sia un' azione elettrica. Di fatto dimostrava Matteucci doversi molto probabilmente ad azione chimica la corrente muscolare, e ad eterogeneità quella fra il sangue e l' acqua; e quantunque provasse altresì essere la corrente propria della rana diversa da quella muscolare appartenente a tutti gli animali, ciò non ostante metteva innanzi il dubbio, che la diversità derivasse unicamente dalla maniera degl' involucri dei muscoli delle cosce delle rane. Aggiungeva parergli indispensabile, come certo deve ad ognuno parere, che gli atti della nutrizione, congiunti collo svolgimento del calorico e la fissazione dell' ossigeno e la generazione d' acido carbonico, dovessero pure di necessità consociarsi con isviluppo d' elettricità (3). Il Donné attribuiva le correnti soprammentovate all' antagonismo dell'alcali e dell'acido (4), che altri credettero dovute all' ineguaglianza della temperatura (5). E il Grimelli pure dichiara che ogni virtù conduttrice ed elettro-motrice de' parenchimi e degli umori animali si risolve alla perfine in quella dei conduttori ed elettromotori umidi dissimili (6); ed avverte egli stesso che nell' esercizio della

(1) Ved. Burdach, Op. c. V. IX. §. 993, II, 3.°

(2) Ved. Burdach, Op. c. V. c. §. c., II, 2.°

(3) Traité des phénom. électro-physiologiques des anim., Paris, 1844. II. Part. Chap. V-IX.

(4) Archiv. de méd. c. l. c.

(5) Ved. Burdach, op. c. V. c. §. c., II, 5.°

(6) Op. c. pag. 308.

vita si producono di continuo fenomeni fisici, chimici e meccanici, e così producونsi ancora fenomeni elettro-statici ed elettro-dinamici (1). In una parola non si può dubitare che nei corpi viventi si abbiano fenomeni elettrici per le stesse ragioni, per cui appartengono a tutti i corpi della natura: il che però significa tutt' altro che essere elettrica l' azione nervea.

79. Ma l' analogia e l' identità pur anche della medesima coll' azione elettrica si pensò fosse comprovata dai fatti che seguono:

1.° Qualunque modificazione s' induca nei nervi, che vanno all' organo elettrico della torpedine, e nel lobo cerebrale, con cui sono in diretta attinenza, si modifica pure la scarica elettrica, e si modifica più, che per le alterazioni dello stesso organo elettrico (2):

2.° Wilson Philip, recisi i pneumo-gastrici, otteneva negli animali la digestione col mezzo d' una corrente galvanica:

3.° Dutrochet in un' emulsione del rosso d' uovo vedeva formarsi una specie di fibra muscolare ondulata col mezzo pure d' una corrente galvanica:

4.° Pacinotti e Puccinotti, piantando nel cervello e in qualche massa muscolare due scandagli di platino, osservavano correnti elettriche dal cervello ai muscoli, e a un tempo convellimenti muscolari:

5.° Béclard, Beraudi, Prevost di Ginevra, Vavasseur, scorgevano magnetizzarsi gli aghi d' acciajo impiantati nei nervi degli animali e dell' uomo:

6.° David e Folchi ottenevano nel momento dell'azione nervea e muscolare la deviazione dell' ago magnetizzato nel moltiplicatore di Schweiger:

(1) Op. c. pag. 313.

(2) Matteucci, Recherches physiques, chim. et physiol. sur la torpille.

7.° Lembert e Jobert, messi a nudo in alcuni animali la midolla spinale e certi nervi, osservavano piccioli fili essere attratti da quella e da questi:

8.° L'elettricità artificiale si sa essere l'agente più valido ad eccitare la contrazione muscolare:

9.° L'azione nervea s'eccita per le fregagioni, le percussioni, il calore, le combinazioni chimiche ed altre influenze analoghe a quelle che sviluppano l'elettricità (1). L'esperimento di Ure, che si è pure valutato come argomento dell'analogia dell'azione nervea e dell'elettrica, non merita, a parer mio, nemmeno d'essere ricordato in questo proposito, troppo essendo manifesto che esso dimostra solo l'efficacia dell'elettrico nell'eccitare col mezzo dei nervi le contrazioni muscolari.

80. Ora per riguardo all'influenza dell'azione nervea sui fenomeni elettrici della torpedine io dimostrai già, quanto essa fosse lontana dal comprovare le correnti elettriche nervose (2). Gli effetti, dice Longet, ottenuti da Wilson Philip colla corrente galvanica si conseguirono da Breschet, Milne Edwards e Brachet col solo irritare meccanicamente l'estremo inferiore del nervo reciso; onde parve ad essi dovuto il fenomeno al solo mantenersi delle contrazioni muscolari dello stomaco (3): ciò che per altro sembra non ammissibile al Muller, il quale non vide mai lo stomaco entrare in movimento per le irritazioni meccaniche del tronco inferiore del nervo reciso; e d'altronde presume non potrebbe essere sufficiente un tale moto a compiere la digestione dell'alimento contenuto nello stomaco. Egli, ripetute col Dieckhoff le sperienze di Wilson sopra un'intera serie d'animali, non trovò mai differenza ve-

(1) Ved. Longet, *Anat. et Physiol. du systèm. nerveux*, etc. Tom. I. Chap. VI. — Muller, *Physiol. du systèm. nerveux.* Tom. I. Sect. 1.re, Chap. IV. — Grimelli, Op. c.

(2) Ved. Osserv. e Consid. sul Sangue, ec. Vol. 1, Parte II.

(3) L. c.

runa nei risultati, o impiegasse o no l'elettricità (1). Longet medesimo avverte che il fenomeno osservato da Dutrochet poteva non essere altro che una semplice coagulazione, ed aggiunge le riflessioni addotte dal Becquerel ad ispiegarlo (2). Le correnti ottenute da Puccinotti e Pacinotti fu pure avvertito, come potevano essere elettro-chimiche, termo-elettriche, e d'elettromozione voltaica (3). A Matteucci poi, a Longet, a Muller, a Pearson, a Prevost, a Dumas non riuscì mai d'osservare magnetizzati gli aghi impiantati nei nervi e nei muscoli (4), siccome a Longet succitato accadde di scorgere l'attrazione dei fili, indicata da Lembert e Jobert, operarsi non solo dai nervi e dalla midolla spinale, ma da qualunque corpo impregnato d'acqua tepida, sicchè l'attribuì ad influenza dell'aria fredda, che, correndo verso il corpo caldo, vi respinge pure il filo avvicinato ad esso (5). D'altronde a quanti non fu egli possibile d'avere indizio veruno di corrente elettrica nei nervi a fronte d'ogni più delicato espediente messo in opera? Il chiarissimo Nobili più volte diceva a me stesso di non essergli bastata qualunque più accurata diligenza ad avere alcun segno di corrente elettrica nei nervi; ed oggidì il Matteucci, che ognuno sa quanto inclinava ad ammetterla, afferma pure la cosa medesima dopo le sue molto ripetute sperienze (6). Se non che Jobert sostiene non essere i fili attratti dai muscoli (7); e questa per verità sarebbe circostanza, che potrebbe comandare di ricercar meglio la ragione delle attrazioni indicate da

(1) L. c.

(2) L. c.

(3) Grimelli, Op. c., pag. 312.

(4) Matteucci, Traité c. l. c., — Muller, Op. c. l. c., — Longet, Op. c. l. c.

(5) Op. c. l. c.

(6) Traité c. II Part., Chap. VIII.

(7) Ved. Longet, Op. c., l. c.

quello, da Lembert e da Longet. In ogni modo non si potrebbe derivare il fenomeno dal solo essere dei nervi, quando avviene eziandio col mezzo di corpi inorganici: e difficilmente si crederà dovuto ad azioni elettriche, quando a niuno con ogni più studiato mezzo non riuscì d'ottenere alcun segno di esse nei nervi. Ci è lecito perciò dubitare eziandio del valore dello sperimento di David e di Folchi; di maniera che niuno degli argomenti creduti più acconci a dimostrare l'identità, o almeno l'analogia dell'azione nervea coll'elettrica ha potuto conservare la presunta forza di conchiusione, di fronte alle osservazioni fatte con maggiore accuratezza e precisione, e di fronte alla critica meglio illuminata. Tutti anzi restano affatto inconcludenti; e solo una ben debole analogia fra le due azioni predette si può dire essere dimostrata dal venire ambedue eccitate per le medesime cagioni, e dal valere l'azione elettrica a suscitare la nervea più di qualunque altro eccitante.

81. Se non che le osservazioni e le considerazioni di Muller hanno, si può dire, risoluta la ricerca, ed il Matteucci medesimo, attenendosi appunto ai fatti principali già valutati da quello, giunge oggidì a pronunziare apertamente che correnti elettriche non esistono nei nervi d'un animale vivente (1). I fatti che strascinano in tale conclusione si possono ristringere in questa somma:

1.° I nervi, già paragonati a fili conduttori circondati da seta, non possono essere conduttori di correnti elettriche, poichè il nevrilema umido non è isolatore, ma anzi migliore conduttore della polpa nervosa; e la corrente galvanica non segue l'andata dei nervi, ma trapassa da questi ai muscoli, e ad altri tessuti animali, ogni volta che questi presentano ad essa una strada più breve per giungere al polo opposto (2).

(1) Traité c. l. c.
(2) Muller, l. c.

2.° La polpa nervosa, meno conduttrice dell'elettrico, è la sola acconcia agli uffici dei nervi, e il nevrilema, miglior conduttore del medesimo, non vale a nessun ufficio di questi.

3.° La facoltà conduttrice dell' elettrico sussiste nella polpa nervea, anche quando essa è disorganizzata, o affatto colpita dalla morte, e non può quindi più servire alle funzioni vitali dei nervi (1).

4.° La legatura, la contusione e il taglio, allorquando i due estremi del nervo reciso si tengono a non molta distanza fra di essi, non impediscono il passaggio della corrente elettrica, interrompono bensì l' ufficio dei nervi.

5.° Le sperienze di Muller e di Sticker hanno provato che, allorquando l' influenza vitale dei nervi sopra i muscoli è abolita da molto tempo (ciò che eglino conseguirono recidendo un tronco nervoso ed impedendo che i due estremi si potessero riunire), la corrente galvanica fatta passare nella parte inferiore del nervo reciso non cagiona più le contrazioni muscolari (2).

6.° Matteucci dimostrava con diretto sperimento la mancanza nei nervi del circuito necessario alle correnti elettriche (3).

7.° La corrente galvanica eccita le contrazioni muscolari, anche attraversando soltanto la grossezza dei nervi in un picciolo punto distante dal muscolo; e Longet riflette inoltre che la corrente galvanica spossa la potenza nervea, come qualunque altro eccitante dell' azione nervosa, quandochè dovrebbe accadere l' opposto, se potenza nervea ed elettricità fossero identiche (4).

Gli attributi dunque dell' azione nervea e quelli dell' azione elettrica somigliano in picciola, differiscono in massima parte; e inoltre i più essenziali di essi trovansi eziandio

(1) Muller l. c., Longet l. c.

(2) Ved. Muller l. c.

(3) Traité c. l. c.

(4) Longet l. c.

così contrarj nell' una e nell' altra azione, che si ha grande ragione di reputare la nervea diversa dall' elettrica; di tal che non sia ora a noi possibile di seguitare la vagheggiata ipotesi delle correnti nerveo-elettriche, e convenga confessare essere tuttavia incognita la natura della potenza, o delle potenze, onde i nervi sostengono le loro funzioni. Lascerò poi che i fisici giudichino del valore delle sperienze e delle ragioni di Longet, per le quali suppone egli di dovere attribuire le contrazioni dei muscoli a correnti elettriche derivate, le quali crede che possano avere effetto a fronte di tutte le circostanze soprammentovate, contrarie alla possibilità d' un semplice circuito elettrico (1). Dirò solo che pur questo nuovo dubbio accresce l' oscurità del subietto, e tener deve ognora più sospeso il nostro giudizio sulla natura della potenza nervea.

82. Solamente egli è fatto di grave importanza, che l'azione nervea si comporta a modo appunto d' una corrente d'un fluido etereo; e già quello studio della varia distribuzione della potenza sensoria, il quale occupò tanto la mente di Darwin, condusse questo a noverare non pochi fatti acconci a comprovare, che l' azione nervea si deriva e s' accumula, come appunto potrebbe accadere d' un liquido trascorrente in canali. Nè l' antico pensiero del fluido nerveo mosse certamente da altro, che dalle apparenze molte di corrente o di circolo dell' azione nervea. E di vero ad ognuno egli è aperto, come l' azione nervea trascorra da un punto ad altri, e come l' allacciatura, la compressione, la contusione e il taglio del nervo rompano il corso all' azione medesima, ancorchè nell' ultimo caso si lascino a contatto gli estremi del nervo reciso. I moderni poi hanno trovato essere diverse provincie del sistema nerveo destinate a diverse funzioni, e ciò non pertanto conservarsi qualche unità d'azione nel medesimo sistema. Per lo

(1) L. c.

meno alle funzioni dell'intelletto, alle sensazioni, e all'eccitazione dei moti volontarj e dei respiratorj servono diverse parti del sistema nerveo; e sembrano omai convenire gli anatomici e i fisiologi essere le prime sostenute dai lobi od emisferi cerebrali, alle seconde prestare opera i cordoni posteriori della midolla spinale e i nervi derivati da questi, e finalmente ai moti muscolari servire i cordoni anteriori della stessa midolla spinale e i nervi provenienti da essa. Si crede eziandio che il cervelletto valga a coordinare i movimenti della locomozione, e la midolla allungata sia eccitatrice dei moti della respirazione. Distrutte però separatamente tali parti, le altre possono tuttavia compiere le loro funzioni; e così i lobi cerebrali separati dal cervelletto servono tuttavia alle funzioni dell'intelletto, il cervelletto separato da quelli coordina e determina ancora i movimenti di locomozione, e la midolla allungata separata dai medesimi eccita tuttavia i moti respiratorj. Non si può però toglier questa, senza che cessino le funzioni proprie delle altre parti nervee; sebbene queste restino tuttavia suscettive d'agire per irritazioni portate sopra di esse. E secondo Flourens, fatta una sezione trasversale alla midolla spinale, la porzione caudale di essa muore, seguita a vivere la cerebrale; fatta una simile trasversale sezione ai lobi cerebrali, la porzione anteriore muore, vive la posteriore (1): che è quanto il dire restare in vita le parti connesse colla midolla allungata, nella quale ha veramente unità il sistema nervoso. Oltre di ciò l'ablazione dei lobi cerebrali indebolisce i movimenti muscolari, e quella del cervelletto anche di più (2). Si argomenta da tutto ciò, che comunque abbiano effetto nel sistema nervoso azioni limitate e distinte, ciò non pertanto esiste fra le diverse parti del medesimo un'influenza, che si muove da un centro comune, quasi appunto un'irrigazione interna di principj d'attività. Le azioni riflesse

(1) Rech. expér. sur le Syst. Nerveux ec., Paris, 1842, pag. 211.
(2) Op. c., pag. 208.

dei nervi additano pure un circolo d'azione dai nervi sensorj ai motori col mezzo della midolla spinale o del cervello; è notabile che in uno stesso nervo le fibre dei nervi sensorj non confondono punto la loro azione con quella dei nervi motori; nè gli uffici degli uni possono essere dagli altri sostenuti. Centripeta sempre l'azione dei sensorj, centrifuga quella dei motori, non possono prendere direzione diversa, come appunto il sangue non potrebbe nelle arterie correre colla direzione che ha nelle vene: e tale fenomeno dell'azione nervea, così analogo al corso d'un liquido o d'altro principio qualunque, si potrebbe certo assai difficilmente comprendere per l'atto d'un solo movimento. Oltre di che l'osservazione già citata di Muller e Sticker, provando che i nervi distaccati dalla comunicazione coi centri nervosi perdono dopo qualche tempo l'attitudine a sentire qualsivoglia irritazione, addimostra pure che essi derivano in qualche modo dagli stessi centri la loro particolare proprietà vitale. Ed è vero altresì che per l'azione sola dei lobi cerebrali e dei nervi sensorj, come nel caso d'intense o protratte meditazioni e di sensazioni potentemente dolorose, la stanchezza non segue solo negli organi nervosi che sostengono tali azioni, ma eziandio in quelli che servono ai moti muscolari e alle funzioni della vita organica. Che se parve due molto forti azioni nervee non potessero avere effetto nel medesimo tempo in parti diverse, ma l'una pigliasse aumento a spese dell'altra, ciò pure concorda coll'essere ne' nervi una potenza che si può derivare da luogo a luogo. Stimo superfluo aggiungere altre considerazioni a comprovare che realmente la funzione propria del sistema nervoso si compie in modo tale, che è come se fosse sostenuta da un principio circolante per tutte le parti nervee con ordine determinato di movimento. Che se molte considerazioni ostano ad ammettere un vero fluido nervoso, non è però meno difficile a tenere che in una semplice trasmissione di moto della molle polpa nervosa si riponga l'azione nervea:

onde l'opinione di qualcuno che un principio etereo esista nei nervi, e al moto di questo si debba l'azione nervea, come dai fisici si presume che nello spazio dell'universo sieno dovuti ad esso i fenomeni della luce. Dirò io però col Muller che o l'azione nervea si riponga nel corso d'una materia imponderabile, o nelle sole ondulazioni d'un fluido, quali si ammettono per la luce, poco importa per lo studio dei fenomeni del sistema nervoso, siccome parimente l'una o l'altra ipotesi che si tenga rispetto alla luce non influisce sullo studio delle leggi della meccanica della medesima (1). Lasciando dunque di definire la natura vera dell'azione nervea, ci limitiamo a riconoscere nella medesima quelle prerogative, che spettano ad azioni propagabili da luogo a luogo, quasi fossero correnti di principj materiali: ed è questa una legge fondamentale delle azioni nervee, la quale a noi importa di tenere a conto per le applicazioni, che dovremo farne alla patologia.

Qualità esteriori dei corpi viventi.

83. Molti fisiologi credettero constare essenzialmente i corpi viventi di parti diverse per forma, struttura e consistenza, dovechè nei corpi inorganici stimarono fosse ogni parte simile al tutto. Pensarono poi altresì avere quelli forme regolari, determinate, corrispondenti ad uno scopo, e viceversa nei corpi inorganici trovarsi ogni maniera di forme; e in fine essere proprie dei viventi le forme rotonde, le angolose degl'inorganici. Altri però contro al primo di questi caratteri opposero giustamente, che esistono corpi viventi formati di parti affatto simili fra loro, come sono le ligule, i volvoci, alcuni generi di bissi e i licheni (Lenhossék e Sprengel). Inoltre considerarono che, quantunque nei corpi viventi più chiaramente si

(1) Op. c., cap. c., pag. 84.

manifestino forze che li conformino con regolato ordine ad assegnato fine, ciò non pertanto anche nei minerali la natura non ammassa certamente le loro parti a caso e senza stabilite leggi, come principalmente scorgesi nelle forme particolari dei metalli e dei cristalli dei sali. Finalmente i molti minerali stalattitici, mammellonari e globosi vietano di potere riguardare come proprie soltanto degli esseri viventi le forme rotonde. Così dunque nè queste, nè l'appariscente diversità delle parti, nè le certe e determinate forme possono considerarsi come qualità esteriori assolutamente distintive dei corpi viventi. Dico però che se pensiamo essere desse frequentissime in questi, e per contrario assai di rado rinvenirsi ne' minerali, dovremo credere almeno che nella materia organizzata sia realmente una tendenza a comporsi e ordinarsi sotto le anzidette forme, comechè non sieno assolutamente essenziali allo stato di vita. Abbiamo nelle forme rotondeggianti degli organi e degl' individui viventi una similitudine di ciò che vedemmo appartenere ai primitivi elementi organici, nei quali parimente si scorge la forma rotonda o quasi rotonda. D' onde seguita essere nei corpi organici un modo d' aggregazione delle parti, il quale differisce così essenzialmente da quello dei corpi inorganici, che vale a generare costantemente nei primi quelle forme, che quasi mai si osservano nei secondi.

84. Riepilogando dunque le cose fin qui discorse, appare manifesto, se troppo non m' illudo, essere i corpi viventi distinti dagl' inorganici per tre essenziali prerogative: una composizione cioè atomistica in primo luogo, che simile non appartiene giammai ai corpi inorganici; in secondo luogo una maniera d'aggregazione, che pure differisce quasi sempre da quella di questi ultimi corpi; e finalmente certe peculiari maniere d' azione, che o necessariamente chimiche modificano non di meno od anche invertono le leggi delle ordinarie affinità degli elementi materiali, o più particolarmente proprie della vita mantengono la materia

organica in uno stato di più o meno continua metamorfosi, a differenza dello stato fisso e permanente dei corpi inorganici. E queste tre prerogative crescono mano mano nei diversi viventi e nelle diverse parti e circostanze d' uno stesso vivente con una proporzione reciprocamente corrispondentesi; cosicchè le azioni particolari dei corpi organici addimostransi sempre maggiori, in proporzione che pure più discostansi dalle condizioni dei corpi inorganici la composizione atomistica e la maniera dell'aggregato molecolare. Però egli è fatto reso evidente da tutte le esposte considerazioni, che le azioni essenzialmente caratteristiche dei viventi hanno giustissima attinenza e proporzione collo stato della composizione e dell'aggregazione dei comuni elementi della materia; nè giammai alcuna circostanza di fatto disvela l'influenza d'alcun singolare elemento materiale o principio di singolare ignota natura nella generazione, nella conservazione e nelle azioni del composto ed aggregato organico. Sempre questo si origina in ragione dell' unione dei comuni elementi della materia, e sempre le proprietà prorompono dalla maniera dell'unione medesima. Niun principio elementare, niuna particolare primitiva forza si appalesa dai fatti tutti essenzialmente proprj degli esseri organici; ma principj medesimi animati dalle stesse forze, obbedienti alle stesse leggi assumono a poco a poco per diversità di circostanze la natura dei composti organici, e in ragione di ciò si addimostrano obbedienti a nuove leggi, e dispiegano fenomeni nuovi. I comuni elementi della materia non possono però spogliarsi delle prerogative loro proprie, nè assumere potenze non intrinseche della loro natura: e se, entrando nelle composizioni organiche, palesano affinità, che non dimostrano nelle inorganiche combinazioni, egli è indispensabile il tenere che la forza o le forze generatrici delle suddette nuove affinità sono inerenti ai comuni elementi della materia, e le affinità stesse sono effetto non già di nuove forze aggiunte a quelli, ma di nuove attività delle forze ad essi già

appartenenti, e queste originate da nuove circostanze, in cui quelle vengono poste. E di fatto i chimici colla supposizione dei radicali composti si avvisano di riconoscere le leggi medesime seguite così dai composti inorganici, che dagli organici, così dalle combinazioni binarie, che dalle ternarie e quadernarie, così dai composti ad elementi di semplici equivalenti, che da quelli ad equivalenti moltiplici. Però scrisse ottimamente il Berzelius, dicendo che i corpi inorganici e gli organici sono sottoposti a leggi comuni nelle loro combinazioni, e che non queste, ma le circostanze, sotto cui s' uniscono gli elementi, differiscono nei due regni della natura (1). E realmente non è solo nei viventi e per l' opera sola della vita, che gli elementi della comune materia dispiegano affinità ed effetti consimili a quelli che intervengono sotto l' influenza della vita stessa. I fatti oggidì conducono a positiva dimostrazione, che l' unione molecolare, quale appartiene alla materia in istato di vita, anche senza il ministero di questa modifica ed inverte pur anche le leggi delle ordinarie affinità chimiche in modo simile a ciò che accade nei viventi. Si ha oggigiorno una chimica delle combinazioni inorganiche, ed una delle organiche: gli elementi della comune materia conosconsi oggidì forniti dell' intrinseca prerogativa d' unirsi insieme in due modi, l' uno dei quali appartiene alle inorganiche combinazioni, ordinariamente binarie, l'altro alle organiche, quasi sempre ternarie e quadernarie: e se queste differiscono non poco da quelle, e se ogni differenza di composto e d' aggregato induce necessaria differenza di proprietà, ben egli è manifesto non potere le prerogative delle combinazioni inorganiche trovarsi tuttavia proprie delle combinazioni organiche. Però dalle proprietà dei corpi inorganici a quelle dei viventi non è uno stacco assoluto: queste due categorie d' esseri non sono affatto distinte e separate fra loro; ma stà di mezzo ad

(1) Op. c., V. III, pag. 503.

essi una grande serie di corpi, che, avendo composizione simile a quella dei viventi, mantiene tuttavia molte prerogative essenzialmente proprie di questi. I fenomeni reputati caratteristici della vita cominciano a manifestarsi in corpi che punto non godono dell' influenza di quella, o della serie delle funzioni e degli atti, che appartengono agli esseri più propriamente denominati viventi. E parimente il composto e l' aggregato organico non si genera solo per l' influenza della vita medesima, ma eziandio senza di questa, e perfino ancora forse senza cooperazione di sostanza organica qualunque. Così il prodursi, il sussistere, e l' agire peculiare dei composti ed aggregati organici hanno di già effetto, prima che si compia nell' individuo la serie delle funzioni e degli atti, nei quali si è particolarmente costituita la vita. Dall' essere inorganico all' organico, dall' organico non vivente al vivente non è una separazione assoluta, non è un limite bene deciso e distinto, ma un' incessante graduazione. Negli uni e negli altri siamo costretti di riconoscere gli elementi medesimi, e le forze inerenti alla natura di questi: negli uni e negli altri veggiamo dal composto e dall' aggregato scaturire proprietà dapprima non esistenti. A questa suprema legge delle combinazioni della materia obbediscono egualmente i corpi organici e gl' inorganici; e per tale riguardo sparisce ogni differenza fra di essi. Rimane il solo modo della molecolare unione a rendere gli uni diversi dagli altri, in quella guisa appunto che ogni corpo della natura si distingue dagli altri non solo per la qualità degli elementi che lo compongono, ma eziandio pel modo col quale questi si congiungono insieme.

85. Dopo tutto ciò per altro, che si dovrà dunque pensare del biotico, o principio particolare della vita, o della forza vitale, di cui parlano continuamente i fisiologi? Manifestamente non può essere forza senza subietto, e se oltre le forze inerenti ai comuni elementi della materia si deve ammettere eziandio un' altra peculiare forza, che non sia alcuna di quelle,

nè una risultanza di quelle medesime, ma bensì una forza primitiva solamente propria degli esseri viventi, si fa indispensabile d'ammettere eziandio l'esistenza d'un particolare principio cui la stessa forza aderisca; principio non mai osservato, non mai indicato dall'osservazione di tutti i fatti noti dei viventi; principio quindi, che non si potrebbe riconoscere reale nella natura, se non se allora quando apparisse manifesta l'impossibilità di derivare dai soli comuni elementi della materia le proprietà dei composti organici capaci di vita, infino pure a quella dei nervi e dei muscoli degli animali più perfetti. Per tutto l'esame però, del quale ci siamo finora occupati, niente ha certamente portata giammai la mente nostra a scorgere una tale impossibilità; e quindi l'ipotesi del biotico rimane necessariamente affatto gratuita. Noi sappiamo che le proprietà dei composti organici possono derivare dalla maniera dell'unione molecolare, ed anzi le troviamo mai sempre con questa proporzionate e attinenti. Tale una manifesta cagione di esse; e però volendo alle medesime assegnarne un'altra diversa, quale sarebbe il biotico, conviene di necessità dimostrare l'insufficienza di quella già nota e dai fatti ampiamente comprovata. Ma chi mai intraprese una dimostrazione siffatta, e chi mai pensò nemmeno ad intraprenderla? Si suppose il biotico, si ammise e si considerò come elemento necessario prima di conoscere, se i comuni elementi della materia per la particolare maniera del composto e dell'aggregato erano o no valevoli d'originare le proprietà tutte degli organi dei viventi. Fu veramente così affatto gratuita una tale ipotesi. Ma inoltre fu dessa ancora superflua; perciocchè avendo già ampiamente provato che tutti i fatti della vita tengono ragione coll'aggregato e col composto dei corpi organici, questa grande dimostrazione di fatto non potrebbe mai essere distrutta dalla supposizione del biotico, il quale perciò non sarebbe nel composto organico che un elemento di più aggiunto agli altri già noti: le proprietà

delle parti organiche viventi avrebbero mai sempre la loro ragione nel composto e nell'aggregato: nel modo di quello e di questo dovremmo tuttavia riconoscere la ragion prima d'ogni particolare attributo e fenomeno di quelle: questa sarebbe non di meno l'ultima conchiusione, cui potrebbero condursi le nostre considerazioni intorno all'essere dei corpi viventi: l'ipotesi del biotico non aggiungerebbe alcun lume maggiore, nè comanderebbe modificazione veruna di ragionamenti e di conclusioni: sarebbe veramente un'ipotesi affatto superflua per la scienza dei corpi viventi. Ma, dacchè i fatti comprovano eziandio essere già manifeste in alcuni composti le prerogative stesse che appartengono ai viventi, quando in quelli non è alcun atto di vita, e quando perciò non si avrebbe ragione di credere esistente in essi pur anche il biotico, l'ipotesi di questo non è solamente gratuita e superflua, ma contraria pur anche alle più evidenti dimostrazioni di fatto, e quindi assolutamente inammissibile. La mirabile graduazione, con cui i comuni elementi della materia in ogni possibile diversità degli accidenti varj della vita prendono a poco a poco la natura di composto ed aggregato organico ognora più complicato ed ognora più capace delle funzioni della vita, è senza dubbio la più solenne ineluttabile prova di fatto, che palesa l'inverosimiglianza, l'inutilità, l'assoluta insussistenza dell'ipotesi del biotico o del principio specifico della vita, o della peculiarità della forza vitale; tutti pensieri vanissimi, coi quali è tempo omai che cessiamo d'abbujare la scienza dei corpi viventi. La quale rientra così nella generale dottrina dei corpi della natura, e stà anzi alla cima di questa. Ella è dessa l'ultimo sviluppo, l'ultima perfezione della dottrina delle combinazioni degli elementi materiali, e se Liebig e Berzelius la dissero la dottrina dei radicali composti, annunziarono eglino certamente in questa guisa lo stesso pensiero, che già molt'anni prima aveva io dichiarato, e che ora nuovamente raccomando alla comune persuasione.

Biotico dunque e forza vitale non esistono realmente: i corpi viventi non hanno che un particolare composto ed aggregato dei comuni elementi della materia, e da questo loro composto ed aggregato prorompono prerogative peculiari, che certamente non appartengono agli altri corpi della natura, e che pur anche sembrano contrarie alle proprietà di questi. Le denominazioni di forza vitale o vitalità non possono designare che il complesso delle anzidette prerogative; ed è perciò sempre erroneo il nostro linguaggio, quando sotto le accennate denominazioni prendiamo a dinotare un semplice e particolare agente. Credo assai fondamentale e di grande momento una tale avvertenza.

86. Se non che due ben gravi difficoltà sembrano alzarsi contro questo fondamentale pensiero della scienza dei corpi viventi: dicesi che, se il composto organico non si produce e non sussiste per le ordinarie influenze delle chimiche affinità, ma per queste anzi si distrugge, occorre di necessità una forza che esista prima di esso, e lo ingeneri, e lo mantenga; e se specialmente nell'uomo sono fenomeni, che ripugnano colle essenziali proprietà della materia, ben egli è giocoforza riconoscere nel medesimo un principio che non può appartenere alle forze della comune materia. Qui però conviene in primo luogo ricordare che i comuni elementi della materia, possessori delle forze loro proprie, posti in singolarità di circostanze si fanno capaci d'unioni così particolari, quali sono quelle che appartengono ai viventi, e si proporzionano onninamente cogli attributi particolari di questi; e ci conviene altresì di ricordare in secondo luogo non essere esatto il dire, che le unioni organiche seguono in senso contrario delle leggi proprie delle azioni dei comuni elementi della materia, quando ciò avviene solo in relazione ad una parte di tali leggi, che è quella spettante alle comuni affinità chimiche e alle combinazioni inorganiche. I comuni elementi della materia non posseggono solo la facoltà

d'unirsi secondo le leggi proprie dei composti minerali, ma quella eziandio di congiungersi nel modo che appartiene ai corpi organici. Solo a dispiegare questa facoltà bisognano certe determinate circostanze, le quali già abbiamo minutamente dichiarate; e quando la facoltà preesiste, ed aspetta solo l'opportunità d'agire, si ha già quella forza ordinatrice del composto e dell'aggregato organico, la quale si cerca e si sostiene non potere derivare da esso. Anche l'ossigeno ha la facoltà di combinarsi con un corpo combustibile, e di generare i fenomeni singolarissimi della combustione: ma se in quello non è a grado sufficiente innalzata la temperatura, la facoltà dell'ossigeno non si dispiega, e in questo modo all'atto di essa bisogna ben sovente l'opera di quello stesso principio, che si addimostra in forma sensibile per effetto di quella stessa combinazione che esso promove. Chi riguardasse il fatto al modo stesso, che certuni considerano il composto organico, direbbe occorrere alla combustione una forza che la determinasse, e che perciò dovrebbe preesistere ad essa e non potrebbe derivare da essa medesima: col quale argomento verrebbe di leggieri condotto a profferire che nella natura esiste una peculiare forza di combustione. Si può per questa similitudine arguire facilmente, come certe maniere d'astratte e generali argomentazioni gittino diviatamente nell'errore senza troppo lasciarlo parere. La forza realmente preesiste all'effetto da essa prodotto, nè può essere diversamente; ma preesiste come facoltà inerente alla natura degli elementi della materia, e ad agire bisogna solamente di certe circostanze od opportunità. E di fatto i moderni trascendentali o razionalisti, collocando nell'ideale la cagione della formazione degli esseri organizzati, e l'ideale nell'infinito, e l'infinito nell'universo, hanno realmente considerato di necessità inerente alla stessa comune materia il principio di quelle attività, onde essa componesi in organismo capace di vita. Però tutte queste ipotesi, di cui rendonsi pompose e grandemente

pretensionose certe moderne dottrine fisiologiche, lasciano precisamente la scienza nel punto in che la trovarono, e non aggiungono ad essa che vuote parole; imperocchè costretti noi di riconoscere nella materia i principj della sua attività nulla sappiamo di più per l' ordine del creato, se quelli diciamo da Dio una volta per sempre impressi nella stessa materia, o al contrario sempre da Dio medesimo ad ogni momento ad essa compartiti. Le influenze e le leggi dell' azione di quelli saranno in ogni caso medesime; e noi indagatori delle une e delle altre non possiamo ricevere alcun lume dal volere sospingerci col pensiero ad ideare ancora il modo, col quale Iddio diede o dà alla materia le proprie attività. Ma, qualunque sieno le forze intrinseche degli elementi valevoli d' unirsi in organiche combinazioni, poichè a ciò fa mestieri un particolare insieme di circostanze, si domanda pure come e perchè, o per quale forza o cagione sia determinato l' insieme delle circostanze suddette: d' onde dicesi ritornare evidentemente la necessità d' un principio ordinatore degli esseri viventi, estrinseco ai medesimi, preesistente alle combinazioni organiche. Qui però non vorrei si cadesse di leggieri in un circolo vizioso, perciocchè debbono certamente aver considerate nel grande complesso delle azioni terrestri occorse pur quelle necessarie a condurre a poco a poco gli elementi della materia nei composti capaci di vita tutti quei geologi che trovano corrispondere alle diverse stratificazioni della terra diverse maniere di corpi organici fossili, e i più semplici di questi appartenere alle più antiche stratificazioni, e quindi mano mano i più composti alle più recenti, di maniera che gli avanzi fossili dell' uomo non esistono in alcuna delle note stratificazioni della medesima; e così opinano essere venuto a grado a grado formato nella terra stessa il regno organico, opinione che dotti coscienziosi hanno pur dimostrato non potersi estimare contraria alle testimonianze del Pentateuco. E come veggiamo pur ora gl' in-

fusorj originarsi per fortuita azione reciproca di sostanze prive di vita, e quindi essi portare organi genitali e propagarsi per modi più particolarmente proprj dei viventi, si può quasi dire essere questa una similitudine di ciò che i geologi estimano essere intervenuto nella prima origine di tutti i viventi. Io non dirò che questa congettura di essi debbasi considerare come verità dimostrata, nè vorrò nemmeno giudicare quanto possa reputarsi probabile; ma dico solo che essa comprova non impossibile a noi il comprendere l' avvenimento delle particolari circostanze necessarie alla generazione dei viventi, senza che punto si debba supporre un' estrinseca forza peculiare che lo promova. Egli è nel generale indefinibile movimento della natura; egli è nell' immensa indeterminabile successione delle influenze degli elementi materiali; egli è nell'interminabile serie delle combinazioni e delle disgiunzioni degli elementi medesimi, che pure si stima possibile l'incontro delle circostanze acconce a mettere gli elementi comuni della materia nell'attitudine di spiegare la loro inerente facoltà d' unirsi in composto ed aggregato organico. Ma quando l' intelletto non bastasse ad ideare un modo qualunque della possibilità di tale fatto per ordine delle naturali potenze della materia, e dovessimo di necessità riconoscere nella generazione dei viventi un antipensato divisamento, siccome la corrispondenza dei mezzi coi fini ce ne convince (1), dico che sopravanza egualmente la possibilità d' ogni nostro comprendimento l' ammettere, che un' eterna mente creatrice abbia una volta ordinate le circostanze necessarie alla generazione dei viventi, e quindi dall' uno all' altro di questi si sieno riprodotte per interminabile successione col mezzo degli atti stessi della vita; siccome il tenere la stessa mente intrinseca coll' universo corporeo, e sempre attuosa nell' imprimere in questo ogni moto di vita. Questo panteismo, che nuovamente

(1) Ved. Breve Avviso ec. Vol. I, Parte II, pag. 62 e seg.

oggigiorno si riproduce, non rischiara punto la nostra mente nella cognizione delle cagioni formative degli esseri organici; e quando fa mestieri di derivarle da una suprema mente creatrice, tanto vale per noi il dire che essa impresse determinate forze nella materia, come il credere connessa colla stessa materia e agente in essa la mente medesima. Oltre le assurdità già in addietro avvertite di tale dottrina, egli è per noi a tenere almeno che, alla guisa di tante altre vanissime, aggiunge essa una qualità occulta, ove dovrebbe dimostrare un fatto, colloca un nome, ove dovrebbe riconoscere un reale ente operativo; e se già intorno ad argomento siffatto troppo vanamente si consumarono le forze dell'umano intelletto in tempi antichissimi e in altri a noi maggiormente propinqui, non sarà credo io senza maraviglia e dolore che pure gli uomini tornino ora a tentativi riusciti già cotanto infruttuosi. Ma dacchè la filosofia ne scorge fino a riconoscere necessaria una suprema mente creatrice, nè addita altro di più, accogliamo reverenti una sì alta verità, ma non ci arroghiamo d'intendere eziandio come essa abbia operato ed operi nell'ordine dell'universo; e poichè l'osservazione dimostra connesse colla materia le forze che la rendono attuosa, arrestiamoci a questo fedele ammaestramento dell'esperienza, e non vogliamo definire l'ignoto, definendo la natura delle forze stesse e confondendole colla mente medesima creatrice. Sebbene allora realmente non si definiscono, ma ad un'incognita si sostituisce un'altra incognita, dappoichè a noi tanto sono incomprensibili le forze della materia, quanto l'infinito in cui si costituiscono; e ciò basti a mostrare ben aperta l'intemperanza di tale maniera di filosofare.

87. Da un'altra parte poi, se l'unità, che si scorge evidente nelle funzioni del pensiero, sforza ad attribuirle ad un ente semplice, le stesse ragioni non comandano certamente di riconoscere dall'ente medesimo le prerogative degli organi corporei. Che anzi, poichè vedemmo le proprietà di questi seguire mai

sempre la ragione del composto e dell' aggregato, appare assai manifesto essere desse onninamente contrarie alla natura d'un ente semplice. E la necessità d'un'anima che informi ogni parte organica staccata dal vivente, finchè questa è capace d'azione vitale, e si divida perciò come la materia stessa dei viventi, fu già considerata per una delle più grossolane assurdità dello stahlianismo. Nè si potrebbe dimenticare, come pur fosse comprovato in addietro di non potere confondere il principio delle mirabili funzioni del pensiero colle potenze infisse negli organi corporei; del che altra volta discorsi io medesimo (1). Cessiamo dunque dall'illuderci, credendo che dove l'osservazione non sorregge più il nostro argomentare, e dove niun fatto vero a noi si disvela oltre quelli già conosciuti, nomi nuovi imposti alle cose, che pur rimangono ignote, ci conducano in possesso d'alcuna nuova cognizione, e ci somministrino alcuna vera scienza. Però noi restiamo contenti d'ammettere che con quell'ignoto subietto, il quale denominiamo materia, sono intrinseche certe potenze palesate dai mutamenti occorrevoli in esso; nè ci diamo ad intendere di comprendere che cosa sieno in sè stesse le potenze siffatte, quando al nostro pensiero le rappresentiamo sotto un nome, piuttosto che sotto un altro. E dappoichè i fatti guidano fino al punto di riconoscere necessaria da una parte una suprema infinita potenza ordinatrice dell'universo, e dall'altra un principio semplice operatore in noi delle maraviglie del pensiero, ma non addimostrano niente altro di più, qui appunto ci arrestiamo, e a tali dettati dell'esperienza non aggiungiamo concetti, che non dimostrati e non dimostrabili, teniamo come purissime nostre fantasie non mai valevoli di rappresentare l'ordine del creato.

88. Tutte le cose dunque fin qui discorse con intendimento di chiarire i termini veri, nei quali devesi contenere la scienza

(1) Ved. Breve Avviso c., pag. 67 e seg.

dei corpi viventi, ci permettono di stabilire come innegabilmente dimostrate le conclusioni che seguono:

1.° Forze e subietto o materia sono nei viventi, come in ogni altro corpo della natura; le une e l'altra in sè stesse o nella loro essenza affatto ignote.

2.° Le forze si palesano per gli effetti o i fenomeni, la materia per le qualità dette sensibili.

3.° Nei viventi non si trovò mai materia diversa da quella che pure appartiene ai corpi inorganici.

4.° Gli elementi, che compongono quelli, non possono trovarsi privi delle loro forze primitive, e non possono abbandonare le leggi di queste.

5.° Nei viventi due fatti fondamentali camminano d'accordo, vale a dire, particolare unione degli elementi suddetti, e sviluppo di proprietà o potenze particolari; le quali perciò seguono la ragione del composto; sono secondarie o risultanti, non primitive.

6.° Forza vitale distinta dalle comuni forze della materia non esiste, dacchè non si ha ragione d'ammettere un particolare principio che sia subietto di essa.

7.° L'essere dei corpi viventi diversifica da quello dei corpi inorganici per un ordine particolare di composizione atomistica, e d'aggregato molecolare, quindi ancora per un complesso di peculiari azioni, che o necessariamente chimiche modificano non di meno od anche invertono le leggi delle ordinarie affinità degli elementi materiali, o più particolarmente proprie della vita mantengono la materia in uno stato di continua metamorfosi.

8.° L'impossibilità di seguire ad una ad una le azioni suddette rende pure impossibile di conoscere, se esse singolarmente equivalgano a quelle dei corpi inorganici.

9.° La singolarità quindi delle prerogative e delle leggi dei corpi organici è un'apparenza causata dall'insufficienza delle

nostre osservazioni, piuttosto che da effetto d'affatto singolari potenze.

10.° La facoltà del pensiero non deve essere confusa colle proprietà degli organi, nelle quali si riconosce per essenziale attributo il composto e il moltiplice, non l'uno e il semplice.

11.° Inesatto è mai sempre parlare di forza vitale, di principio vitale, di movimento vitale, d'azione e reazione vitale: si deve anzi parlare di proprietà o potenze vitali, e d'azioni o movimenti vitali per indicare un complesso di poteri e d'azioni, quali appartengono in genere ai viventi.

12.° Come però questo complesso varia grandemente nella serie dei diversi viventi, e nei diversi stati ed organi d'uno stesso vivente, così le generiche espressioni suddette non si possono avere che qualificative dei comuni ed astratti attributi dei complessi medesimi, e quindi giammai significative d'un ente reale semplice di propria e distinta esistenza.

13.° Tali attributi, che in genere possono meritare nome di vitali, ed esprimersi quindi o come potenze, o come azioni vitali, sono quelli che abbiamo finora disaminati, e nei quali abbiamo costituite le generiche essenziali differenze dei corpi organici e degl'inorganici.

14.° Ogni volta dunque che possa occorrere l'uso delle locuzioni di forze o potenze o proprietà vitali, e di movimenti ed azioni vitali, non si deve intendere significato che il complesso degli attributi suddetti.

15.° Ogni altra proprietà, o forza o potenza più particolare, come ogni particolare azione o movimento delle parti organiche deve essere indicato con nome apposito, e giammai accennato solo con quelle generiche locuzioni; e così le proprietà ed azioni dei nervi, dei muscoli, dei vasi, del sangue ec. non possono essere che annunziate con proprie e particolari denominazioni, le quali significhino tutto ciò che di proprio appartiene ai soli nervi, ai soli muscoli, al solo sangue, ai soli vasi, e via discorrendo.

16.° Del resto poi le funzioni delle parti organiche, anche le più semplici, derivano sempre da diverse elementari azioni, e noi denominando la funzione nel suo essere complessivo, dobbiamo certamente avere presente di comprendere sotto tale denominazione un complesso d'azioni elementari, che inoltre ci dobbiamo studiare di definire fin dove ci sia possibile.

17.° Tutta la scienza dei corpi viventi non può essere rettificata, quando la ragione d'ogni pertinenza dei medesimi non si riferisca alla maniera del composto e dell'aggregato, e quando perciò non sia costante l'avvedimento di non riconoscere enti semplici, ove anzi sono grandemente complessi o composti; che è appunto l'errore precipuo di tutte le false teoriche della medicina, e l'inesattezza più grande e più perniziosa del linguaggio, che tuttavia si adopera non di rado nella scienza medesima. Felici noi quindi, se ci riuscirà di potere rappresentare i fatti secondo la loro più vera e precisa realità, al che appunto sono principalmente rivolti i deboli miei sforzi.

INSTITUZIONI

DI

PATOLOGIA ANALITICA

INTRODUZIONE

SUBIETTO, SCOPO, UTILITÀ E DIVISIONE DELLA PATOLOGIA.

1. Ad ogni nostro studio è necessariamente prefisso il subietto da conoscere, e lo scopo o l'oggetto che si vuole conseguire colla cognizione del medesimo. Ogni scienza quindi si compone inevitabilmente con questo doppio risguardo, e perciò a noi tocca ora di bene ricercare e definire il subietto e lo scopo della patologia.

2. Da παθος e λογος derivandosi la voce patologia, non altro significa che discorso intorno le malattie; e così ogni pertinenza di queste, ed ogni possibile considerazione rispetto alle medesime forma realmente il subietto di quella. Ma le malattie o si riguardano in tutte quelle particolarità, per le quali le une distinguonsi dalle altre, o al contrario si contemplano solamente negli attributi che appartengono a tutte: si studiano cioè o le speciali pertinenze, o invece le comunanze delle medesime. D'onde due maniere assai diverse di trattare la patologia; per che piacque a non pochi di distinguerla in generale e speciale; la quale ultima dissero anche descrittiva. E dacchè inoltre tutti

gli esseri viventi, vegetabili ed animali, possono infermare, la patologia nella sua più generale significazione comprende pure il discorso nelle malattie d'ogni qualità di viventi; di tal che essa venne altresì distinta in patologia del regno vegetabile e del regno animale. Se non che fino ad ora le singolari malattie sonosi studiate in assai picciol numero di specie di viventi, vale a dire soltanto nei vegetabili artificialmente coltivati, negli animali domestici e nell' uomo. Così il subietto fin qui noto della patologia non è che minima parte del reale subietto di essa. La ricerca poi delle attinenze reciproche di queste maniere diverse di patologia forma quella parte di scienza patologica, che oggigiorno ha meritato nome di patologia comparata, e che appena coltivata al presente promette non di meno notabili soccorsi alla dottrina generale dello stato morboso dei viventi. In fine la consuetudine ha condotto a dinotare col nome di patologia, quasi direi per antonomasia, la sola trattazione delle comunanze delle malattie umane; onde è che dovendoci noi occupare appunto di questa parte soltanto, il subietto vero delle presenti nostre considerazioni non sono che le comuni pertinenze delle malattie umane.

3. Lo scopo della patologia non potrebbe non essere conforme a quello d' ogni generale dottrina, ed è veramente d' agevolare l' intelligenza d' ogni particolare subietto. Lo studio delle parti identiche di molti subietti torna manifestamente indispensabile per quello successivo delle differenze dei medesimi. La sollecitudine di tutti i dogmatici dal primo nascimento della medicina infino a noi fu quella appunto di dichiarare e stabilire le comunanze delle malattie. Se non che eglino idearono bensì, ma non cercarono le comunanze suddette, derivandole mai sempre da antipensati principj non dimostrati, e sovente eziandio non dimostrabili. Dovechè si fa debito al castigato indagatore della natura d' investigare e discoprire la realità dell' ordine di essa, e perciò si spetta al patologo di cercare le vere comunanze dei morbi, e non di contentarsi di quelle supposte per forza di congetture. E perchè importa di conoscere le umane infermità per poterle evitare o combattere, così lo studio delle comunanze delle malattie vuole di necessità essere intrapreso e condotto collo scopo unico d' apprestare una guida a più facile intelligenza di tutto ciò, che ne' singolari avvenimenti delle

malattie può mettere meglio alla portata e d'evitarle e di dileguarle: il che richiede la cognizione nitida e spedita dei segni che le rappresentano, delle cagioni che le generano, e dei mezzi che le combattono. La patologia non può essere ordinata in un modo qualunque, ma solo in guisa da servire allo scopo medesimo dell'arte salutare; e così non un metodo artificiale qualsiasi può reputarsi idoneo ad essa, ma quello solo che direttamente viene comandato dai bisogni medesimi dell'arte salutare: la quale cosa quanto importi, apparirà meglio discorrendo innanzi le diverse parti della medesima.

4. Tutto ciò spiega l'utilità della patologia, come di qualunque generale dottrina. Io ho già discorsa la necessità delle idee astratte e generali nell'acquisto della cognizione dei subietti diversi della natura; e d'altronde salire alle idee generali e formare una dottrina generale intorno di quelli vale senza dubbio il medesimo. Però più che utili, le dottrine generali sono anzi necessarie. Esse prestano di fatto l'inestimabile soccorso di distinguere le pertinenze dei singoli subietti d'ogni scienza in categorie diverse, secondo che quelle sono simili o dissimili, e secondo che l'una si riferisce all'altra per attinenza di causa ed effetto. Nel primo caso, riunite insieme le molte simili pertinenze di quelli, e formatone nella mente come un subietto solo, la memoria delle medesime e l'argomentare intorno ad esse restano immensamente agevolati. Nel secondo caso poi non solo discopronsi le reciproche influenze dei subietti diversi, le quali sarebbero d'altronde ignorate, ma queste pure considerando in ragione d'identità e di diversità, si distinguono in categorie grandemente utili alla memoria e al ragionamento. Tali insigni vantaggi delle generali dottrine appartengono pure alla patologia; la quale, dichiarando le simili e le dissimili pertinenze dei morbi, getta le fondamenta delle più vere distinzioni di questi, e raccogliendo le attinenze di causa e d'effetto, completa lo studio dei medesimi in quel modo appunto che occorre all'arte salutare. Però anzichè utile, dire si deve necessaria la patologia; nè per verità il dare ordine di scienza alle umane cognizioni riponesi in altro, fuori che nel ridurle a poco a poco in una generale dottrina. Pure oggidì i medici s'abbandonano sovente alla considerazione delle singole infermità senza curarsi di sottomettere il loro discorso ad alcun

ordine di generale patologia, seguendo anzi spesso l'alfabetico soltanto, quasi appunto quella reputassero onninamente superflua. Non s'accorgono però essi, che già seguono una generale patologia, quando distinguono malattia da malattia; imperocchè già hanno allora instituito que'confronti e que'giudizj d'identità e di diversità e d'attinenza di causa e d'effetto, nei quali appunto si costituisce ogni nostra generale dottrina. Coloro quindi, che mostrano di dispregiare la generale patologia, non hanno, a parer mio, pensato abbastanza alla natura e al valore di essa e di qualunque generale dottrina, e si sono per avventura lasciati sedurre dalle patologie che finora la medicina ha possedute, ordinate mai sempre o sopra erronei principj, o con metodo artificiale, e perciò o false sempre od inutili: ovveramente troppo si sono lasciati ributtare dalle imperfezioni, che nella patologia sono inevitabili, come in qualunque ordinamento d'umana scienza. Però stimo sia bene da attendere che la patologia abbia verità, ma non mai da pretendere che riesca perfetta; imperocchè ogni uso di scienza sbandirebbe certamente colui, che solo quella perfetta accogliere volesse. Distinguiamo dunque bene queste assai diverse cose, patologia cioè erronea, artificiale, vera e perfetta, e troveremo di leggieri le prime due specie di patologia non solo inutili, ma dannevoli, l'ultima impossibile, e la terza quella veramente da seguirsi, e non solo utile, ma anzi necessaria.

5. I patologi hanno seguite varie distinzioni della loro scienza, sopra le quali stimo superfluo di portare alcuna particolare considerazione. Le naturali pertinenze delle malattie comandano per sè stesse la più vera e necessaria divisione della patologia. Gli stati morbosi diversi, proprj del corpo infermo, gli essenziali attributi e le differenze di essi, gli effetti che ne palesano e che sintomi appellansi, le cagioni per le quali vengono originati, i mezzi in fine che li combattono e li dileguano, sono assai distinte pertinenze delle malattie, che tutti considerarono mai sempre, e che niuno potrebbe omettere giammai di considerare. Da ciò appunto quattro parti bene distinte della patologia. la nosologia cioè, la semeiotica, l'etiologia e la terapia; le quali nella patologia sono di necessità trattate unicamente per rispetto a tutto ciò che s'attiene comunemente ad ogni malattia.

La voce nosologia però si prende talora come sinonima di nosografia, che propriamente significa descrizione delle malattie; onde è che essa allora viene pure usata a dinotare la descrizione dei caratteri delle malattie metodicamente distinte in classi, generi e specie. Non è sotto di tale aspetto che si considera la nosologia nella patologia: qui essa contempla le malattie nella loro intrinsechezza, e procaccia di stabilirne la natura e le vere differenze: colà invece raccoglie principalmente i contrassegni esteriori di esse: nel primo caso ricerca i principj o gli elementi, onde si compongono le varie apparenze dei morbi: nel secondo si ferma anzi a queste principalmente, le quali equivalgono pure alle specie, o all'abito, o alla forma delle malattie giusta i più usitati linguaggi delle scuole: la prima tutta scientifica: la seconda piuttosto descrittiva e storica: quella rimansi alla patologia, questa n'è disgiunta.

6. Oggigiorno non è raro d'abbattersi eziandio in chi la patologia denomina o medica o chirurgica, quasi il modo dell'infermare del corpo umano fosse assolutamente diverso e distinto per quelle malattie, che soglionsi riguardare come proprie della medicina, e per le altre che tengonsi appartenere alla chirurgia. L'economia umana al contrario comprende un grande insieme d'azioni, che s'incatenano fra di esse di maniera, che sarebbe vano di cercarne alcuna affatto distinta e separata dall'influenza delle altre. Onde seguita impossibile, che nell'originarsi delle malattie si avverino condizioni ed effetti, che non tengano alle comuni influenze dell'organismo, e non soggiacciano a leggi comuni; il che, discorrendo più innanzi nella patologia, verrà, io spero, pienamente chiarito. Allora avremo pure l'opportunità d'addimostrare in che precisamente la chirurgia differisca dalla medicina; ed intanto diciamo unicamente che, simili essendo le origini delle malattie spettanti alle due scienze, teniamo affatto inconveniente ed inammissibile la divisione della patologia in medica e chirurgica.

PARTE PRIMA

NOSOLOGIA

Capitolo Primo.

Natura della malattia.

1. Chiunque volge l'animo a qualche oggetto della natura, corre immantinente a ricercare che cosa esso sia; onde l'inclinazione generale della nostra mente alle definizioni. Definire una cosa però vorrebbe dire dichiararne l'essenza o la natura: ma la prima ignorasi, e la seconda riponesi nel complesso degli attributi della cosa medesima; sicchè col descrivere, piuttosto che col definire le cose, se ne enuncia la natura. Comunemente però s'intende di definirle, quando si dichiarano quegli attributi soltanto, pei quali le une riescono dalle altre distinte. Definiamo così i corpi, dicendoli tale subietto che ha estensione, figura, impenetrabilità e gravitazione, perciocchè queste primitive qualità dei medesimi non ispettano ad altro subietto della natura. Una definizione di tale maniera è di vero la più conveniente alle trattazioni scientifiche, perciocchè distingue le particolarità proprie d'ogni singolare subietto dagli attributi che esso ha comuni con altri; e così, non qualificando certamente l'intera natura del subietto medesimo, accenna però le proprietà più caratteristiche di questa. Tali definizioni sono giuste e perfette, quando abbracciano realmente tutti gli attributi, pei quali un soggetto differisce dall'altro, o una categoria di subietti si distingue dall'altra.

2. Ordinariamente i patologi si procurarono la definizione della malattia dalle ammesse dottrine intorno alla vita, e dalle credute possibili maniere del disordinarsi della salute. E già altra volta io tentai di provare che tutte le teoriche mediche ristringere si potevano in quattro categorie a seconda di certi fondamentali principj, dai quali erano ricavate. Certune, tenendo come inerte la materia, abbracciarono il pensiero d'altri enti diversi che nella medesima ponessero ogni attività; onde il calore innato d'Ippocrate, il pneuma dei Dogmatici, i numeri d'Eudosso, il pneuma d'Erasistrato, i demoni degli Esseni, l'archeo di Paracelso e di Wan-Helmont, l'anima di Stahl non ci rappresentano che maniere di locuzione immaginate a significare un peculiare ente od una particolare forza data a reggere le funzioni dei viventi; nè sono altro che simili locuzioni egualmente significative le arcane potenze dei filosofi della natura l'eccitabilità di Brown, e l'ideale o l'infinito o l'assoluto dei più recenti trascendentalisti. Il che una volta pensato riguardo all'essere della vita e della salute, seguiva di dovere quindi collocare la malattia nel turbamento dell'ignota forza ammessa a reggere le funzioni della vita, e così a cagion d'esempio Wan-Helmonzio dall'ira dell'archeo, Stahl dall'errore dell'anima, insorgenti contro le alterazioni della materia organica, derivavano la malattia, come Brown dall'eccesso e dal difetto dell'eccitabilità. Altre teoriche, considerando non solo inerenti nella stessa materia le cagioni della propria attività, ma pure medesime sempre così nei corpi viventi come negl'inorganici, vennero necessariamente condotte a risguardare le leggi dei fenomeni dei corpi non viventi appartenenti nell'eguale maniera ai fenomeni della vita; e quindi colle dottrine meccaniche e colle chimiche, così come si erano stabilite rispetto ai corpi inorganici, interpretarono i fenomeni dell'economia animale, e giusta tale principio definirono eziandio le malattie. Però come Silvio derivava la malattia dal dissidio dei sali, così a' nostri giorni Baumes la collocava nella mutata proporzione del calorico, dell'ossigeno, dell'idrogeno, dell'azoto e del fosforo; e come i jatromeccanici riponevanla nell'alterato moto dei liquidi, ed il Bellini nell'azione divellente, flettente e dividente dello stimolo, così altri ogni ragione primitiva dei morbi ravvisavano piuttosto in guise varie di correnti dell'elettrico e del magne-

tico. Finalmente una quarta maniera di teorica patologica, poco diversa dalla prima, teneva essere particolare a' viventi una singolare forza per intima essenza riunita colla materia del loro organismo, e quindi da questa derivando ogni ragione dei fenomeni della vita, la malattia collocava nell' eccesso e nel difetto della forza medesima e del moto da essa provenienle, riconducendosi così di nuovo in una semplice meccanica, affatto particolare però e propria dei soli viventi. Brown quindi riponeva la malattia nella stenia e nell' astenia, siccome già Hoffmann l'aveva costituita nel disordine del moto per eccedente energia, o per soverchia debolezza. Però molta cagione di sconforto e di sorpresa deriva senza dubbio all'animo nostro, allorquando bene si avverte, come da Ippocrate a noi gli stessi fondamentali errori si sieno continuamente rinnovati sotto foggie diverse; e come la mente umana sia le mille volte tornata ai medesimi inutili sforzi: ciò che ben aperto comprova quanto essa sia debole e ristretta ne' suoi proprj concepimenti; e dacchè nell' invenzione del bello non fu mai possibile all' uomo di trascendere certi confini, così eziandio nella formazione delle troppo arbitrarie ipotesi le forze della mente umana non sanno distendersi oltre certi angusti termini, ch' io vorrei fossero bene presenti all' attenzione di tutti coloro, che, sdegnosi d'attingere all' inesauribile fonte degli ammaestramenti dell' esperienza, amano tuttavia d' abbandonarsi alle aridità delle pure speculazioni dell' intelletto.

3. Lasciando però di considerare le troppo arbitrarie nozioni teoriche, dico essere non di meno maraviglioso, come eziandio coloro, che vollero seguire l'osservazione, errassero mai sempre da Ippocrate a noi per soli pochi fondamentali concetti. Pensava Ippocrate stesso che le parti attive e motrici, e le parti mosse o contenute, e gli spiriti potessero essere lesi; e ciò evidentemente corrisponde cogli ammaestramenti di Gaubio, che considerava le alterazioni dei solidi e degli umori, e quelle dei solidi riguardava come appartenenti a solidi semplici, o come proprie di solidi vitali. Corrisponde eziandio co' pensieri di coloro, che anche oggidì credono costituirsi la malattia nel disordine ora dei solidi, ora dei liquidi, ora degl' imponderabili o della forza nervea, qualunque ella siasi; nè è pure diverso dall' avviso di certuni, che stimano doversi insieme col-

legare la così detta patologia organica e la dinamica. In quella si considerano le alterazioni dei solidi e degli umori, come le sole acconce a formare l'essere primitivo delle malattie: in questa si ammette che le sole alterazioni della forza vitale bastano a stabilire entità morbose. Le due patologie congiunte insieme raccolgono dunque appunto le tre maniere d'alterazione considerate da Ippocrate, quella dei solidi o parti motrici e contenenti, quella degli umori o parti mosse e contenute, quella degli spiriti, o forza nervosa, o forza vitale. Però in tutto lo spazio del tempo corso da Ippocrate a noi, quando l'una, quando l'altra di queste tre maniere d'alterazione si è pure ammessa come l'unica ad occorrere. Così Alcmeone di Crotone, non vedendo nelle malattie che il disordine delle forze, nel cui insieme armonico costituiva la sanità, precorreva di non picciol tempo Brown nell'astratta idea della lesione d'una semplice forza; come i metodici coll'insegnamento dello *strictum* e del *laxum* precedettero tutti i vitalisti posteriori nel fondare i principj delle malattie sopra le sole alterazioni quantitative dei moti sensibili delle fibre. In questa guisa molti patologi e antichi e moderni la malattia riposero nello sconcerto della funzione, o dell'azione vitale, anzichè nel turbamento dell'organo che la sostiene. All'incontro Galeno e con lui le scuole posteriori assai spesso la malattia collocarono in uno stato o in una diatesi, per cui si ledono le funzioni. Di che si fa manifesto come la patologia da Ippocrate a noi abbia considerato ora le alterazioni dell'organismo e quelle delle sue sensibili azioni, ora invece le alterazioni d'una sola forza riguardata in astratto; e le alterazioni dell'organismo talora abbia inoltre credute proprie o dei soli solidi, o eziandio degli umori. Le patologie dunque hanno mostrato in ogni tempo quella stessa discrepanza d'opinioni, che oggi pure veggiamo intorno al modo di considerare l'essere primitivo delle malattie. Ippocrate solo, meno ristretto degli altri ne' suoi pensamenti, abbracciava insieme tutte quelle stesse origini dei mali, che oggi accoglier vorrebbero egualmente i patologi che s'intitolano organico-dinamici. Galeno però, non lasciando da parte la considerazione dello sconcerto funzionale nel definire la malattia, additava il pensiero importante e gravissimo della provenienza di questo da uno stato o da una diatesi del corpo:

onde due elementi egli comprendeva bensì nella nozione della malattia, ma l'uno dependente dall'altro.

4. La definizione galenica della malattia fu quindi quasi generalmente seguita nelle scuole posteriori fino anche ai tempi nostri. Se non che parve troppo indeterminato il dichiarare le funzioni solamente lese senza pur definire la maniera della lesione di esse. Onde alcuni patologi aggiunsero farsi per lo stato di malattia *molesto*, *difficile*, o *mancante* l'eseguimento di molte o d'alcune funzioni (Fanzago). Pure si hanno alterazioni del corpo umano, e quindi stati veri di malattia, senza che si palesi sensibile lesione delle funzioni; e d'altronde sotto la forte influenza d'un intenso patema d'animo le funzioni possono essere o deficienti, o compiute con difficoltà e molestia, nè alcuno tuttavia direbbe esistere malattia in tale caso. Parimente in certi individui assai nervosi e sensibili le vicende atmosferiche cagionano di leggieri certe ansietà, o certi dolori, o certi spasmi e mille maniere di fenomeni, che bene rendono *molesto*, *difficile*, o *mancante* l'eseguimento d'alcune funzioni, nè certo questi pure si direbbero malati. La febbretta vespertina poi dei tisici, che sovente rende ad essi un senso di miglior essere, non apporta seco, sensibilmente almeno, nè un *molesto*, nè un *difficile*, nè un *mancante* eseguimento delle funzioni. Un piccolo tumoretto cistico in alcuna parte esteriore del corpo, non dolente, non incomodo ai movimenti, e poche efelidi non pruriginose alla cute sono pure condizioni di malattia senza *molesto*, *difficile*, o *mancante* eseguimento di molte o d'alcune funzioni. Questi caratteri dunque, poichè talora esistono senza stato di malattia, e mancano invece talvolta, quando quello esiste, non possono certamente qualificare la malattia in un modo assoluto e generico, non possono in una parola definirla. Meglio è dire che le funzioni si ledono, perciocchè, anche allorquando niuna sensibile alterazione appare in esse, è non di meno necessità di tenere, che quelle parti, le quali hanno sofferta qualche mutazione in sè stesse, non possono più sostenere le medesime azioni di prima.

5. Taluni però anche ai giorni nostri collocano la malattia nel solo sconcerto *notabile* delle funzioni; e comunque si creda indispensabile l'esistenza eziandio d'una materiale alterazione, ciò non pertanto s'estima di non doverla considerare, perchè

molte volte resta occulta del tutto, e perchè altre volte esiste senza turbamento delle funzioni. Onde poi affermasi che individui erniosi, tubercolosi, cancerosi pur anche, non si possono riguardare malati più dei male conformati, fino a che non offrono alcuno sconcerto sensibile delle funzioni (1). Al contrario coloro che per influenze morali, o per azione transitoria degli agenti esteriori soggiacciono a qualche notabile turbamento delle funzioni, debbonsi in tale caso necessariamente tenere come malati; e malato sarebbe quindi colui che non sente appetito, e male digerisce per afflizione profonda del suo spirito, e colui che non può prender sonno per l'avvicinarsi d'un temporale, e colui che si fa ansioso e palpitante per troppa azione del calorico esteriore ed altri simili. Ecco assurdi troppo manifesti, a cui ne conduce una definizione non giusta, una definizione cioè, che contempla una sola delle due parti, di cui necessariamente componesi la malattia.

6. Certamente non è possibile di concepire mutazione d'azione in un corpo senza mutazione del suo essere materiale. L'assurdità del dinamismo browniano è oggidì abbastanza disvelata, e comunemente riconosciuta. Io ho anche dimostrato di più che tutte le azioni dell'organismo s'intrinsecano con mutazione d'aggregato o di composto; di maniera che questa risponde coll'azione medesima, come il cangiamento della superficie d'un corpo col colore di esso. La malattia deve quindi inevitabilmente riporsi nella consociazione delle due alterazioni, la materiale cioè e la funzionale; nè si potrebbe certo riporla a proprio talento in una soltanto. Per lo che comprendendo nella definizione della malattia una sola di tali alterazioni, si considera una parte soltanto della malattia medesima; e pretendendo poi che tale definizione risponda colla natura di questa, si cade manifestamente nell'assurdo di riguardare la parte equivalente al tutto. L'enunciazione galenica, stato o diatesi per cui si ledono le funzioni, è dunque necessaria a bene definire la malattia.

7. Solamente occorre qui un'assai importante distinzione. Il corpo umano soggiace a mutazioni materiali e funzionali in due modi: talune collegate colla perseverante influenza di cagioni estrinseche al medesimo sussistono solo per l'influenza di queste,

(1) Requin, *Pathologie*, Paris, 1843, pag. 26 a 28.

e quindi riescono d'ordinario molto transitorie; altre disciolte affatto da influenze esteriori sussistono per sè stesse o per forze interiori dell'organismo, e sono più o meno durevoli. Nel primo caso non è fatta propria dell'organismo alcuna alterazione, non è in alcuna sua parte infissa qualche cagione di disordine; ma esso trovasi solamente forzato d'obbedire per alcun poco alla violenza d'un'azione esteriore. Niente allora si ha in esso da dovere riordinare, affinchè cessi lo sconcerto che ne è occorso: bisogna solo rimovere l'inconveniente influenza esterna. Questo stato però, al quale non si possono riferire tutte le pertinenze considerate mai sempre come essenzialmente proprie delle malattie, cioè cagioni generatrici, fenomeni rappresentativi, e mezzi curativi, non si può nemmeno giustamente riguardare come un caso di malattia; nè di fatto alcuno l'ebbe mai per tale, come niuno pensò mai che fosse malato chi soffre anoressia e dispepsia, o vigilia, o ansietà o palpitazioni di cuore per le circostanze di sopra accennate (1). Teniamo dunque noi necessario d'annettere alla generale nozione di malattia quella pure d'uno stato fatto proprio del corpo vivente, acconcio a sussistere per sè medesimo o per le forze intrinseche dell'organismo, non più connesso colla perseverante influenza d'alcuna causa esteriore. Così riguardando la malattia, l'ordinamento della patologia vedremo seguire più nitido e più preciso, laddovechè si farebbe assai confuso ed inesatto, qualora nella nozione generale della malattia si volessero eziandio comprendere le alterazioni transitorie dell'organismo poste sotto la continua influenza di cause esteriori. Manifestamente il medesimo discorso non può convenire a due così differenti maniere di disordine del corpo umano, e l'una quindi non si può confondere coll'altra: il che credo molto essenziale e fondamentale avvertimento, acconcio a togliere dalla patologia molte vane ed inutili disputazioni.

8. Le funzioni però, siccome a noi si addimostrano, risultano da molte influenze diverse, fra le quali si noverano pur anche tutte quelle esteriori, che sono necessarie al sostentamento della vita. I fenomeni morbosi non sono quindi solamente generati dall'alterazione dell'organismo, ma prorompono eziandio dalle influenze esteriori. Per quest'ultima parte quindi non si com-

(1) Ved. §. preced.

prenderebbero giustamente nella generale nozione della malattia. Laonde noi per riferire la definizione della medesima alla sua più generale ed essenziale natura diremo solamente constare d' alterazione dello stato materiale e dell' azione dell' organismo. Col nome d' azione intendiamo di significare l' effetto più immediato delle potenze inerenti al composto organico, laddovechè sotto nome di funzione si designano d' ordinario solamente gli atti sensibili e non poco composti degli organi viventi. Esiste di fatto malattia senza lesione di funzioni, quando non può esistere senza lesione d' azione.

9. Ma considerata la malattia per riguardo soltanto a questi suoi più generali ed essenziali attributi, non è certo il medesimo che considerarla per rispetto agli attributi sensibili di essa. Può per quelli la malattia esistere, senza che alcuno di questi la renda palese; e quindi si potrebbe domandare, se non fosse più ragionevole definirla per quegli attributi soltanto, che la rendono manifesta. Pure ognuno comprende che attributi non costanti d' una cosa non possono mai rappresentarne la natura; e noi d' altronde dobbiamo bene distinguere la nozione della *natura* della malattia da quella dei segni, onde noi possiamo riconoscerla esistente. Il discorso di questi è subietto della diagnostica; e qui noi dobbiamo solo avvertire a ciò che forma la più generale ed essenziale nozione della malattia. Però se sarebbe contrario ad ogni logica giustezza definire la malattia per attributi non ad essa costanti, ci è forza definirla appunto per quelli soli, che immancabilmente appartengono alla medesima in ogni caso; e se questi non sempre a noi si palesano, dobbiamo unicamente concludere ed affermare, che la malattia può talora essere occulta, e talora manifesta.

10. Si è affermato ancora che la malattia non si può definire rigorosamente (1); e sarebbe come dire che della malattia non si può avere alcuna determinata nozione: il che manifestamente darebbe nell'assurdo. O poco o molto che noi sappiamo d'una cosa, possiamo sempre definire ciò che realmente ne sappiamo; e quando dichiariamo giustamente la cognizione che ne abbiamo, rendiamo rigorosa definizione della medesima. Ora della malattia sapendo con certezza dovere nel corpo vivente

(1) Requin, Op. c., pag. 27.

esistere coi due indicati suoi attributi essenziali, quando così la enunciamo, rendiamo di essa una definizione affatto corrispondente a ciò che ne sappiamo, e quindi una definizione assolutamente rigorosa.

11. Ciò non pertanto egli è vero che la salute addimostrasi a noi coesistente con tale latitudine di modi diversi d'essere e d'agire dell'organismo, che bene non sono determinati i termini, nei quali cessa la salute e comincia la malattia. La debole imperfetta maniera delle funzioni del vecchio sarebbe assoluto stato di malattia pel giovane; e viceversa il vigoroso esercizio d'alcune di quelle, siccome osservasi nel fiore della salute del giovane, sarebbe segno di malattia nel vecchio. Similmente molte altre condizioni della vita umana rendono diversa la maniera dell'individuale salute. L'alterazione dunque, in che si ripone la malattia, non ha realmente un palese modo assoluto, ma è relativa all'essere precedente dell'individuo; e quando ciò riconosciamo necessario per irrecusabile dimostrazione di fatto, non possiamo nemmeno rifiutarci di connettere eziandio questa particolarità colle altre che in genere caratterizzano l'essere della malattia. Diciamo perciò riporsi essa non già in un assoluto modo d'alterazione materiale e funzionale del corpo vivente, ma bensì in un'alterazione siffatta relativa allo stato ordinario dell'individuale salute.

12. E tale definizione ci porge senza dubbio in astratto la più vera e più precisa nozione della malattia: se non che poi in concreto manca a noi molte volte il modo di ravvisarne la realità; e ciò tiene piuttosto a necessaria imperfezione dei nostri mezzi d'osservazione, di quello che a falso concetto della cosa definita. Niuno ha potuto mai osservare in sè stessi i principj contagiosi, e non di meno si definirono come esseri materiali, che, ledendo l'organizzazione animale, ledono ancora le funzioni. Tale definizione da tutti accolta, siccome giusta e convenevole, è pure onninamente analoga a quella più generale della malattia. E di fatto il contagio può esistere molte volte in noi, può anche in noi operare senza alcun sensibile effetto, e quindi la definizione di esso non iscansa quell'inconveniente medesimo, che rispetto alla nozione generica della malattia si vorrebbe evitato. Credo dunque sia molto essenziale di non confondere due diversissime cose: la validità cioè dei

nostri mezzi d'osservazione, e la conosciuta necessaria natura delle cose. Se queste dovessimo definire a seconda di quelli, molte volte la definiremmo assai falsamente. Dalla più perfetta salute alla più manifesta malattia si va senza dubbio per gradi, e tale è pure un' evidente dimostrazione d' esperienza. Quindi se nei gradi i più intermedj la debolezza dell' occhio umano non giunge a scorgere nè il terminare della salute, nè il cominciare della malattia, diremmo noi che tra salute e malattia non esiste separazione veruna? E intendendo la necessità di tale separazione, nè veggendola per segni manifesti, vorremmo noi costituire la malattia in quegli attributi soltanto, che appartengono alle maggiori intensità della medesima, e che quindi non coesistono colle minori? Chi non iscorge che gli attributi d' uno stato si vorrebbero in tale guisa riferire ad un altro? Diciamo dunque che la malattia in sè stessa è veramente quale tutti i fatti ci sforzano di riconoscerla, ma diciamo ancora che nei suoi minimi principj così poco differisce dalla salute più digradata, che a noi sovente non è dato di riconoscere segni sufficienti della sua esistenza.

13. I Greci ebbero le voci νόσος e πάθος, usate sovente dipoi come sinonime; e a parere d' alcuni la prima valse loro a significare un morbo locale, la seconda invece un morbo di tutta la costituzione organica. Realmente però l' una rende a noi l' idea vera di morbo, e l' altra d' affezione o sofferimento; diremmo altrimenti d'alterazione dell' essere organico, e di fenomeni conseguenti di essa. Il *morbus*, e l' *affectus* o *passio* dei latini rispondono appuntino colla significazione delle greche voci anzidette: e la comune distinzione delle scuole fra *caussa proxima* e *continens* dei morbi, e gli effetti di questa, che sono i fenomeni morbosi o i sintomi, comprende pure le due condizioni morbose bene espresse dalle greche e latine voci predette. Lo Sprengel fra i recenti tenne ferma questa distinzione, denominando *morbus* l'alterazione dell' organismo, e *passio* o *forma morbi* il complesso dei fenomeni morbosi. Similmente il Pariset riconosceva nelle malattie lo *stato morboso* e l'*atto morboso*, quello equivalente alla materiale alterazione, questo all'alterazione funzionale. Una tale distinzione dunque, intravveduta ed ammessa in ogni tempo della medicina, crediamo noi pure di dovere contrassegnare con nomi proprj, nè certo ne sem-

brano sconvenevoli le locuzioni di stato morboso e d'atto morboso, ovvero di condizione o diatesi morbosa, e di sintomi o fenomeni morbosi. Tuttavia ad evitare qualunque confusione di linguaggio stimiamo di potere giustamente rappresentare le predette due parti essenziali delle malattie colle voci *crotopatia* e *cinopatia*, che giusta la greca etimologia valgono come *affectio corporis*, e *affectio motus*, vale a dire alterazione di materia e alterazione d'azione.

14. Sydenham inoltre dichiarava *morbum, quantumlibet ejus caussae humano corpori adversentur, nihil esse aliud, quam naturae conamen, materiae morbificae exterminationem in aegri salutem omni ope molientis* (1). Questo pensiero inchiuso di già nella stessa nozione della forza medicatrice d'Ippocrate, e assai vivamente manifestato poi dallo Stahl nella sua dottrina dell'anima sciente di tutto e provvidente a tutto, corse pure più o meno mai sempre nei varj ammaestramenti delle scuole. Ma giustamente domanda il Gaubio, se realmente l'idea di questa lotta tra le forze dell'organismo e la causa morbifera debba essere compresa nella nozione della malattia; e pare a lui debbano considerarsi poste da una parte le forze medicatrici della natura, e da un'altra quelle ad essa nemiche, le quali inchiudonsi appunto nella malattia; quindi altra cosa essere le pertinenze di questa, altra quelle delle azioni insorgenti contro di essa, nella guisa medesima che gli effetti dei rimedi non si possono confondere con quelli del male. E sia pure, segue egli, che dalla forza medicatrice s'ingenerino fenomeni, i quali si producano nel corpo insieme con quelli della malattia: gli uni tuttavia non si debbono confondere cogli altri, quando i primi tendono a conservare, i secondi a distruggere l'integrità dell'essere organico e vitale (2). Comunque però queste considerazioni di Gaubio dimostrino giustamente non potersi nella generale nozione della malattia inchiudere l'idea d'una lotta fra di essa e le forze ordinarie dell'organismo, tuttavolta dico non essere esatto di rappresentare la malattia come un ente distinto da quello della salute, e in lotta con questo medesimo. Tali pensieri prorompono unicamente dal riguardare in modo concreto,

(1) Obs. Med. circa Morb. Acut. Hist. et curat., Sect. I, Cap. I.
(2) Institut. Pathol., §. 51.

come reali e valevoli d'effetti proprj, certi enti, che composti d'idee astratte sono nella loro unità solamente ideali. La malattia nella sua realità non è veramente uno stato opposto alla salute, ma solamente da questa diverso. L'insieme delle azioni della salute soffre nella malattia una mutazione, o una modificazione che dir si voglia: si forma allora un altro complesso d'azioni diverso dal primo; e se in questo si ravvisano alcune azioni intese a restituire alle parti la propria integrità organica, egli è solo perchè le stesse azioni esistono pure nella salute; la quale anzi sussiste unicamente per esse, dacchè azioni distruggitrici dell'essere organico-vitale ed azioni riparatrici operano incessantemente nell'economia animale; e se alle prime non seguissero le ultime, la vita dell'individuo non sarebbe appena nata, che pure verrebbe annientata. Però la lotta, che pare di scorgere fra la salute e la malattia, è anzi intrinseca e costante nelle funzioni dell'organismo animale, e come campeggia nella salute, addimostrasi eziandio nella malattia. Solamente egli è vero, che la crotopatia si ripone in una tale insolita condizione dell'organismo, la quale tende a promovere insolite azioni distruggitrici, e così ad ovviare agli effetti di quella convengono azioni riparatrici maggiori o diverse dall'ordinario. Ed è per ciò appunto che il più delle volte il consueto processo delle riparazioni organiche riesce affatto inabile a frenare le azioni distruggitrici del morbo, e bisogna invece l'opera di straordinarie azioni portate sull'organismo col mezzo dei soccorsi curativi; come ne abbiamo assai manifesto esempio dalla flogosi, che lasciata a sè conduce per solito ad irreparabile perdita l'organo, in cui s'era infitta.

15. Queste riflessioni dimostrano parimente che la malattia non può dirsi un ente negativo rispetto alla salute, come le tenebre riguardo alla luce, il freddo riguardo al calorico. Astrattamente considerata la malattia e la salute, l'una è certamente mancanza o negazione dell'altra; ma gli enti astratti della nostra mente non sono quelli medesimi di fuori, e nell'essere suo reale la malattia è così positiva, che si fa generatrice d'effetti suoi proprj. Similmente negativa è per noi la nozione della vita, ma chi direbbe negativa in sè stessa la vita? Se noi avessimo bene discoperte le leggi costanti, alle quali particolarmente obbediscono i fenomeni organici, potremmo la salute e

la malattia dichiarare a caratteri positivi, come la gravità e il moto comune dai fisici si contrassegnano. Ma in mancanza di questa cognizione, per rappresentare al nostro intelletto la nozione della vita, tanto nella salute che nella malattia, ci è forza di considerarla piuttosto per quello che non è, ed in questo modo formarne una nozione negativa, la quale per altro non dinota in sè stessa negativa la cosa in tale guisa definita, come per esempio tutto ciò, che non è albero, non è tuttavia un ente negativo. E già Wan-Helmonzio sostenne non essere la malattia un ente negativo, ma qualche cosa di reale; ed oggidì Reil pure avvertiva la sanità e la malattia non essere due stati opposti, ma due specie dissimili d'esistenza del corpo animale, ciascuna delle quali forma un gradino della scala delle operazioni dei corpi viventi, e compie in questi l'ordine della perfezione della natura (1).

16. Concludendo dunque diciamo essere la malattia genericamente considerata un'alterazione, o un nuovo stato delle parti del corpo vivente, onde le azioni di quelle si ledono; e tutto ciò relativamente all'essere ordinario dell'individuale salute. Però nella malattia dobbiamo necessariamente comprendere e la materiale alterazione, stato morboso o crotopatia, e l'alterazione dell'azione, atto morboso o cinopatia. Ora riguardare dobbiamo fin dove ci sia possibile di conoscere e definire gli attributi di queste due parti componenti la malattia.

Capitolo Secondo.

Natura della Crotopatia.

1. Delle alterazioni, che intervengono nel corpo umano, alcune addimostransi per le mutate qualità sensibili delle parti, ed alcune, lasciando quelle illese, non sono col mezzo dei sensi in alcuna guisa percettibili; manifeste le prime, occulte

(1) Delle Febbri, T. I, Part. I, §. 6.

le seconde. Quando però lo stato morboso risiede nelle parti interne, o niuna o poca mutazione è a noi possibile di riconoscere nelle qualità sensibili delle parti offese. I metodi diversi d'esplorazione ce ne fanno discoprire alcune, ma non tutte: la palpazione dell'addome serve a discernere i mutamenti del volume, della figura, della resistenza delle parti contenute nella sua cavità: la percussione disvela la maggiore o minore pienezza di questa, ed anche l'esistenza di liquidi travasitivi. Similmente per riguardo alla cavità toracica la percussione stessa dinota lo stato di maggiore o minore vacuità di quella, e l'ascoltazione conduce ad argomentare o l'esistenza d'insolita umida materia nei bronchi e nelle cellule polmonari, ovvero un impedimento al libero ingresso dell'aria negli uni e nelle altre. Tutti questi mezzi d'esplorazione non permettono però d'arguire la qualità della materiale lesione del viscere, nè la natura del liquido travasato. A prendere quindi una piena cognizione delle qualità sensibili alterate delle interne parti dell'organismo siamo costretti d'esaminarle sui cadaveri; e allora non ci è possibile di venire dalla necroscopia certificati che lo stato di morte non ha mutato l'essere delle parti medesime, e che esse quali diventarono negli ultimi stadj della malattia, tali pur furono fino da principio. Abbiamo perciò un'inevitabile imperfetta cognizione delle vere qualità sensibili alterate degli organi interni. Se non che a diminuire quest'imperfezione soccorrono per forza d'analogia l'osservazione delle congeneri malattie delle parti esterne, l'inspezione anatomica delle alterazioni degli organi interni trovate nei diversi cadaveri a gradi e a stadj diversi, e finalmente gli sperimenti fatti sugli animali, nei quali, colla generazione artificiale di varj stati morbosi, si può altresì originare l'opportunità d'osservarli in ogni varietà possibile d'intensità e di precorsa durata. Più difficile senza dubbio l'esame necroscopico delle fisiche qualità dei fluidi, i quali possono per la morte dell'individuo soggiacere a maggiori mutazioni. Ciò non pertanto o sia che vengano naturalmente espulsi dal corpo infermo, o sia che ad arte si estraggano dal medesimo, si può in tale guisa averli sott'occhio quasi come trovansi nel vivente. Essi però sono nel loro stato assai più mutabili dei tessuti or-

ganici, e quindi non si potrebbe mai giustamente inferire, che le qualità fisiche, osservate in essi in un momento del corso della malattia, fossero quelle medesime di tutta la durata di questa. Ne abbiamo apertissima testimonianza dalle qualità flogistiche del sangue, le quali veggiamo sovente crescere e decrescere senza giusta corrispondenza coll'andamento della malattia: e così pure le qualità fisiche delle orine emesse dagl' infermi non sembrano seguitare esattamente le fasi diverse delle malattie. A fronte dunque di qualsivoglia diligenza d' indagine non possiamo giungere ad acquistare un' esattissima e compiuta cognizione di tutte le successive mutazioni, che nelle sensibili qualità degli organi interni e dei liquidi animali intervengono per effetto degli stati morbosi diversi. Tale una prima imperfetta nostra cognizione degli essenziali attributi dei medesimi.

2. Ma come la natura d'un corpo qualunque non è costituita nelle sole qualità sensibili di esso, così nemmeno dello stato morboso avremmo noi intera cognizione, qualora pure ci fossero note appieno le mutazioni delle sensibili qualità delle parti in cui quello si stabilisce. L'inspezione semplice delle parti esterne alterate, e le osservazioni necroscopiche non disvelano punto i cangiamenti dell' interiore essere delle parti medesime, i quali appartengono all' aggregato, al composto e al mescuglio di esse. Simili alla mineralogia l' anatomia patologica e l' inspezione semplice delle fisiche qualità delle parti inferme, non ammaestrano alla cognizione della natura vera dell'alterazione accaduta in esse, ovunque almeno questa si estende più oltre delle sensibili qualità. Le quali perciò dimostrano tutta quanta l' alterazione accaduta nelle parti animali, solo quando questa è unicamente fisica o meccanica, che è quanto il dire ristretta appunto nelle sole qualità predette. La divisione meccanica delle parti; lo stiramento; la compressione; le insorte o tolte, le accresciute o diminuite connessioni; i ristringimenti e le dilatazioni; gli spostamenti, e le rigidezze o rilassatezze per effetto d' umidità aumentata o diminuita; le espansioni o rarefazioni, e gli addensamenti e corrugamenti per azione del calorico, sono tutte condizioni tali, che restano interamente rappresentate dalla mutazione delle fisiche qualità della parte in cui accadono. Così le alterazioni puramente mec-

caniche o fisiche sono conosciute nel corpo vivente, come in ogni altro corpo della natura.

3. Non si può tuttavia negare che le parti organiche non si alterino ancora nell'essere loro intimo materiale; ed oggidì le osservazioni microscopiche hanno realmente attestato intervenire notabili mutazioni d'aggregato, siccome le sollecitudini della chimica organica hanno disvelato non poche alterazioni di composto e di mescuglio. D'altronde tutte le malattie, le quali corrono senza veruna manifesta variazione delle qualità sensibili degli organi e dei liquidi animali, fissano necessariamente lo stato morboso nell'alterazione dell'aggregato, o del composto, o del mescuglio. A conoscere quindi giustamente in sè stesse le crotopatie occorre la notizia non solo delle qualità fisiche della parte lesa, ma quella eziandio dei mutamenti d'aggregato, di composto e di mescuglio. E perchè questi mutamenti possono variare mano mano nel corso della malattia, così a pienissima cognizione delle crotopatie converrebbe potere colle indagini microscopiche e chimiche seguitare tutte le successive mutazioni d'aggregato, di composto e di mescuglio delle parti malate. Ora quanto noi siamo lontani dal possedere tutte queste cognizioni, e quanto alcune non sia a noi sperabile di possedere giammai, ognuno facilmente comprende per sè medesimo. Le predette osservazioni però possono, come l'anatomia patologica, venire praticate intorno a parti, che i varj casi infelici delle umane malattie offrono alterate a gradi e a stadj diversi, e così possono rendere in qualche modo nota la successione delle mutazioni d'aggregato, di composto e di misto proprie delle diverse crotopatie. Oltre di ciò i liquidi, che possono trarsi dal vivente, e il sangue soprattutto, possono anche meglio essere esaminati riguardo a queste successioni medesime di mutamenti d'aggregato, di composto e di mescuglio. Tali i grandi servigi, che alla cognizione dello stato morboso possono arrecare la microscopia e la chimica organica: ma tali che pur troppo formano ancora quasi del tutto un postulato della scienza patologica.

4. Pochissimo nota ci è dunque finora la natura delle crotopatie, nè pienamente disvelata ci potrà essere giammai. Tuttavia sappiamo che le mutazioni, onde quelle hanno essere, si ripongono o solamente nelle fisiche qualità delle parti ani-

mali, ovveramente nell' aggregato, nel mescuglio e nel composto di esse. E tale per intanto è nozione importante e fondamentale intorno alla natura delle crotopatie.

Capitolo Terzo.

Generazione delle Crotopatie.

1. Le funzioni delle macchine animali dissi già come erano distinte in due serie d'atti, dinamici gli uni o di scomposizione, chimico-organici gli altri o di composizione. Ora è da considerare che non solo queste due serie di funzioni sono reciprocamente connesse per attinenza di causa ed effetto, ma che indeterminabile veramente è la serie di tutte le azioni elementari, onde quelle risultano. Non solo gli atti della sensibilità e dell' irritabilità non si compiono senza diretto particolare ignoto ministero del sangue, e fino ad un certo punto si proporzionano colla quantità e velocità del sangue affluente negli organi sensibili ed irritabili; ma inoltre lo stesso sangue non si forma debitamente senza influenza di quei nervi medesimi, che sembrano ricevere da esso la loro energia. Oltre di ciò la pressione atmosferica ; la proporzione dell' acqua mescolata col sangue ed altri liquidi; la possibile influenza dell'endosmosi ed exosmosi ; la mollezza dei tessuti mantenuta dall' imbibizione dell'umidità circostante ; l' espansione di essi e la rarefazione dei liquidi procacciata dal calorico ; le influenze ancora indeterminate dell' elettrico ; gli atti chimici suscitati da questo, dal calorico e dalla luce ; l' esalazione diversamente favorita dalle qualità fisiche dell' ambiente circostante ; il moto comunicato, massimamente ai liquidi, dagli atti della contrazione muscolare; la velocità diversa dei fluidi trascorrenti in canali ; gli effetti degli attriti, dei differenti lumi e delle angolosità di quelli ; l' elasticità delle molecole, dei gaz, dei liquidi, dei tessuti ; l' azione della capillarità ; la catalittica ; forse ancora l' epipolica ; la naturale gravitazione delle parti ; gli atti di filtrazione e di compressione; la chimica natura degli alimenti

introdotti e dell'aria inspirata; i princìpj diversi consuetamente o accidentalmente insinuati nell'organismo; i moti molecolari ed i vibratili; ecco un grande insieme d'azioni fisiche, meccaniche e chimiche, le quali più o meno cooperano all'effetto delle funzioni tutte del corpo animale, di tal che gli atti stessi della sensibilità e dell'irritabilità sostengono l'indispensabile influenza di cotanto insieme. D'onde avviene che necessariamente le funzioni del corpo animale, inclusivamente quelle stesse della sensibilità e dell'irritabilità, obbediscono in parte a leggi meccaniche, in parte a leggi fisiche, ed in parte a leggi chimiche. E giusto perchè debbono obbedire a tutte queste leggi a un tempo, non si possono trovare obbedienti nè a sole leggi fisiche, nè a sole leggi meccaniche, nè a sole leggi chimiche. L'ultimo effetto che ne appare, la funzione detta vitale, non può essere fenomeno nè fisico, nè meccanico, nè chimico soltanto; ma un fenomeno composto, o una risultante di queste tre categorie d'azioni, e quindi un fenomeno che per ciò solo sembra d'un genere affatto particolare, non punto somigliante ai fenomeni dei corpi inorganici, in cui quelli non si osservano che o fisici, o meccanici, o chimici soltanto. Argomentando noi dunque dalle più generali nozioni della fisiologia, siamo condotti a riconoscere possibile la generazione delle erotopatie quando da azioni fisiche, quando da meccaniche, e quando da chimiche. Se non che nel corpo vivente le azioni chimiche non possono avere effetto che in relazione alla composizione organica, e quindi differentemente da quelle che intervengono fra i corpi inorganici. D'altronde i poteri nerveo-muscolari, così costituiti come sono, possono venire variamente eccitati ad azione, e farsi in tal modo origine a diversa successione di fenomeni nell'economia animale. Quindi lo stato morboso può manifestamente avere il suo principio o da azioni fisiche, o da azioni meccaniche, o da azioni chimico-organiche, o da azioni dinamico-vitali, che sono le nerveo-muscolari. Un tale argomento merita tuttavia qualche dilucidazione.

2. Non è possibile a noi di pensare che le potenze meccaniche valgano nel corpo vivente ad effetti diversi da quelli che operano in tutti gli altri corpi della natura. Le divisioni delle parti, le compressioni, le concussioni, gli stiramenti, gli attriti, gli spostamenti, le resistenze, le comunicazioni di moto,

gli squilibrj idraulici, e somiglievoli altri fenomeni intervengono nel vivente precisamente come in un altro corpo qualunque. Nascono essi sempre in ragione di moto comunicato e delle resistenze superate; e perciò tengono proporzione giusta colla cagione che li promove. Se ai moti delle macchine animali non è applicabile il calcolo, come a quelli dei corpi bruti, non si deve certamente ciò a natura diversa del moto stesso, ma all'impossibilità di bene raccogliere tutti i dati di fatto, su cui fondare il calcolo del momento dei moti anzidetti. Non sono questi commensurabili, perchè a noi mancano i mezzi di riferirli all'estensione, e come incommensurabili non sono nemmeno sottoponibili a calcolo. Ciò non pertanto il moto è per noi un ente sì semplice, che non ci è possibile di collocare in esso alcuna differenza di natura; e i fenomeni meccanici dei viventi non sono che moto comunicato o impedito o facilitato. Il quale nel primo caso o passa senza lasciare turbata l'integrità organica, o viceversa lascia in questa una lesione. Allora il moto comunicato rimove le masse o le molecole dai proprj luoghi, ed origina gli spostamenti, onde seguono o le soluzioni del continuo, o le contusioni, o gli squilibrj fra le parti contenenti e le contenute. D'altronde il moto animale è impedito, se le resistenze crescono, e queste non possono crescere, se le condizioni meccaniche delle parti non sono permanentemente mutate, come nelle dilatazioni e negli stringimenti e nelle occlusioni dei lumi, nelle compressioni degli organi, nelle scabrosità delle superficie articolari, e in altri simili mutamenti delle parti organiche: è facilitato, se le resistenze diminuiscono, come nelle rilassatezze dei legamenti articolari, degli sfinteri, e delle pareti degli organi cavi. In tali casi la potenza meccanica, onde seguono i fenomeni meccanici del corpo vivente, è necessariamente infissa in questo medesimo; e così diciamo essere legge generale, che i disordini meccanici da resistenze accresciute o diminuite richiedono sempre presente ed attuosa la potenza generatrice. Lo stesso è di certi fenomeni meccanici riposti in un'incessante comunicazione di moto sempre eliso, come quelli da stiramento o distensione. Quindi tre generi di disordini meccanici del corpo animale; o cioè solo moto comunicato e conseguente spostamento delle parti, o presenza costante della potenza generatrice di resistenze accresciute o diminuite, ovvero di moto incessantemente

comunicato ed eliso. Però lo sconcerto meccanico segue come nei corpi inorganici, e segue eziandio proporzionato alla qualità e alla forza della cagione che lo ingenera; e così una ferita è sempre proporzionata all'estensione e alla forza del ferro portato entro le carni, una concussione è sempre proporzionata alla forza dell'urto ricevuto dal corpo, e via discorrendo. In fine lo stesso sconcerto rimane per sè medesimo immutabile nel corpo animale; perciocchè, esaurito che sia l'effetto del moto comunicato, evidentemente e necessariamente non resta più altra cagione di disordine. Una ferita e una contusione sono sempre in sè stesse quali le lasciò la causa meccanica generatrice: se mutano quindi nel loro essere, ciò accade solo per azioni sopravvenienti dell'organismo, come quando la ferita si ristringe per la tumefazione delle labbra di essa. Per sè medesima l'alterazione meccanica, o lo spostamento delle parti, non può nè crescere nè diminuire. Tale la natura essenziale degli sconcerti del corpo animale da causa meccanica: seguono come in ogni altro corpo della natura: ripongonsi o solo in moto comunicato ed eliso, o inoltre in uno spostamento di parti originato dal medesimo, o in fine nelle resistenze accresciute o diminuite: nel primo ed ultimo caso sussistono in ragione soltanto che persevera l'azione della cagione turbatrice: nel secondo caso sono permanenti per sè medesimi ed immutabili nel loro essere: tengono sempre proporzione giusta colla cagione generatrice. In due più generali modi stabilisconsi dunque le crotopatie per causa meccanica, vale a dire, o questa stessa cagione si fissa in alcuna parte dell'organismo ed ivi origina gli effetti suoi proprj, o invece rimane in questo soltanto uno degli effetti di essa, e precisamente lo spostamento delle parti organiche sotto l'una o l'altra delle sue forme possibili.

3. Quasi il somigliante è pure a dirsi degli sconcerti da fisica azione. Essa ancora si effettua nei viventi, come in ogni altro corpo della natura, e si ripone altresì nel moto comunicato, il quale però è delle molecole, piuttosto che delle masse. Solamente questo, a differenza del semplice moto meccanico, turba, finchè si sostiene, lo stato di reciproca attinenza delle molecole stesse, e quindi tende più o meno a vincere le loro affinità, ad alterare l'aggregato, e a facilitare eziandio nuove combinazioni chimiche. Gl'imponderabili, ed ogni altra maniera

d' influenza fisica operano senza dubbio in una guisa siffatta. Ma, perciocchè l' azione fisica si costituisce solo in un moto comunicato, così non sussiste nell' organismo animale, che quanto può sussistere il moto stesso, o la continua presenza della potenza che lo rinnova. E il moto, siccome impresso nelle molecole e acconcio a distendersi per minimissimi spazj, cessa, appena è prodotto; e quindi le azioni fisiche veggiamo mai sempre molto fugaci. L' espansione prodotta dal calorico, il sussulto eccitato dalle correnti elettriche, la visione occasionata dalla luce, il tremolìo delle onde sonore, gli atti dell'elasticità passano, appena ne è rimossa l' influenza delle cagioni eccitatrici. E il medesimo dire si vuole certamente di qualunque azione fisica a qualunque intensità sia portata nell' economia animale. Però quegli, che per troppo caldo ambiente sente grave dolente e vertiginoso il capo, ed ha frequente ed ansioso il respiro, celere frequente e forte il pulsare del cuore e delle arterie, rossa calda e sudante la cute, si libera da tutti questi incomodi accidenti, subito che si riconduce in mezzo a fresco ambiente. Il medesimo accade altresì a colui che, simili fenomeni provando per aria rarefatta, passa in aria convenientemente densa. L' azione fisica nell' economia animale può dunque attenersi alla continua influenza della sua cagione eccitatrice, anche quando sconcerta di già gravemente le funzioni del vivente. Ciò non pertanto essa lascia non di rado alterato l' organismo, o perchè al turbamento delle funzioni succedono disordini materiali atti a perseverare per sè medesimi, o perchè la stessa fisica azione ha vinta l' unione molecolare, ed ha quindi mutato l' aggregato del corpo, o data occasione a nuove combinazioni organiche. Nel primo di questi due casi si generano crotopatie in un modo troppo manifestamente secondario. Se la forte espansione del calorico ha squilibrate di troppo fra di esse le forze delle parti contenenti e delle contenute, e n' è quindi seguìta una flussione e una stasi sanguigna, chi non ravvisa in queste ultime alterazioni un effetto molto secondario della primitiva fisica azione del calorico? E chi non vede il somigliante nell' arrossamento delle parti sottoposte alle correnti elettriche? Nel secondo caso però, comunque l' effetto della fisica azione sembri più immediato e diretto, non è non di meno da confondersi con essa. Se il tessuto vascolare espanso dalla

molto gagliarda azione del calorico ha perduto forza di coesione; se le parti nervee trascorse dall'elettrico sono rimaste paralizzate; se i tessuti organici penetrati dall'umidità conservansi di soverchio rilassati, in tutti questi ed altri simili casi l'effetto che rimane non è sicuramente più la stessa fisica azione primitiva, dappoichè questa lascia le molte volte affatto immutato l'essere delle parti in cui ebbe luogo. Egualmente, quando all'azione soverchia del calorico e dell'elettrico succede l'escara; questa mutazione del composto organico non è certamente più la stessa semplice azione fisica dell'elettrico e del calorico. Diciamo noi dunque non doversi mai nel corpo animale confondere le azioni fisiche collo sconcerto materiale, che talora succede ad esse, e si fa atto a sussistere per sè medesimo, e prende quindi natura vera di crotopatia. Per la quale cosa teniamo eziandio doversi l'azione fisica considerare bensì come cagione di crotopatia, ma non mai come crotopatia essa stessa. Sebbene alcune fisiche azioni s'intrinsecano talmente coi mutamenti materiali della parte in cui si effettuano, che quasi non si saprebbero discernere da questi. L'azione della capillarità, l'imbibizione, l'endosmosi ed exosmosi apportano necessario ed immediato il cangiamento della proporzione degli elementi, e delle parti contenute rispetto alle contenenti. Pure se l'atto del suggere non si può confondere col fluido attratto entro ai capillari; e se quello dell'imbibizione col fluido insinuatosi nei tessuti organici, e se quello del commutarsi dei liquidi per endosmosi ed exosmosi cogli stessi liquidi di già commutati, anche in tali casi i cangiamenti rimasti nell'organismo dopo le predette fisiche azioni non si possono confondere con queste medesime. Le quali di fatto non sussistono un momento senza l'influenza delle condizioni onde prorompono, dovechè quelli permangono più o meno duraturi senza più veruna dependenza dalle condizioni medesime. Così realmente non avviene mai che nella semplice azione fisica si possa riconoscere costituito un essere tale del corpo animale, che riguardare si possa come una vera crotopatia.

4. Tuttavolta una sorgente continua d'azioni fisiche, massimamente proprie degl'imponderabili, si ha nelle funzioni stesse della vita; e allora, se quelle rendonsi origine a fenomeni morbosi, questi non provengono certamente da influenza esteriore, ma bensì da cagione interiore dell'organismo. Laonde in tale caso

perchè le azioni fisiche proprie dell' organismo salite ad effetti nocevoli non formerebbero una vera crotopatia? Taluni di fatto, che tengono doversi ammettere le crotopatie dinamiche, mostransi propensi a derivare il dinamismo morboso dal diversificato essere degl' imponderabili proprj del corpo vivente. Ma dacchè questi medesimi concedono essere gl' imponderabili nell' economia animale un prodotto delle funzioni della vita, e certamente sono tali; non può manifestamente variare lo stato dei medesimi, senza che si muti quello delle funzioni, e questo non può mutarsi, senza che o influenze esteriori, o un disordine proprio dell' organismo ne sieno cagione: di tal che lo stato degl' imponderabili nel corpo animale non può manifestamente soggiacere mai ad alcuna variazione, la quale non sia promossa e sostenuta da un' influenza esteriore, o invece conseguente d' una crotopatia di già costituita nel corpo vivente. Nel primo caso non si riferisce a condizione di malattia, e nel secondo è solamente uno degli effetti della preesistente crotopatia. Così non è realmente avvenimento alcuno, pel quale si possa riconoscere nell' economia animale qualche crotopatia costituita in una semplice azione fisica, o nelle pure diversità dello stato degl' imponderabili. Teniamo noi dunque che gli sconcerti semplicemente fisici del corpo vivente o provengono unicamente da influenze esterne, e a queste del tutto s' attengono, nè perciò formano caso di malattia, ovvero non sono altro che uno degli effetti più o meno secondarj di qualche preesistente crotopatia.

5. Allorchè però lo stato morboso viene generato col mezzo delle azioni fisiche, succede nell' organismo una serie d' effetti non mai del tutto definibili. Il calorico osservasi bene rarefare ogni parte del corpo animale, ed essere quindi cagione di flussioni sanguigne, d' emorragie e di flogosi. Ma tutti questi effetti come derivano eglino dall' azione del calorico? È egli soltanto dalla sua forza espansiva e quindi dal turbato equilibrio delle forze distensive e contenenti che debbonsi riconoscere? O accadono pure mutazioni non ancora valutate o non valutabili del fluido sanguigno? O l' espansione sconcerta le influenze di questo sulle parti nervee, e quindi mancano o si disordinano le azioni di esso? Chi potrebbe dire essere nato l' uno di questi, piuttosto che di altri effetti? Noi comprendiamo non difficilmente che un soprappiù di calorico nell' umano organismo può mo-

dificare non solo la naturale espansione dei tessuti, ma ancora le esalazioni, le secrezioni, gli assorbimenti, le endosmosi e le exosmosi, le azioni della capillarità, le condizioni elettriche; e così farsi cagione di mutate qualità di misto e d'alterato corso nei liquidi, e di turbata proporzione delle parti contenute rispetto alle contenenti. Comprendiamo altresì che a un tempo per la diversificata coerenza organica e per le stesse mutate condizioni elettriche può lo stesso eccedente calorico provocare azioni chimiche diverse, e rendersi possente moderatore degli atti della formazione organica e delle secrezioni. Comprendiamo in fine che può eziandio apportare eccitazioni nuove alle azioni dinamiche, e per ciò stesso originare maniere diverse d'altri disordini funzionali. La giusta serie però e la concatenazione di tutti questi effetti non possiamo certamente nè osservare, nè argomentare per induzione qualunque. Onde seguita appunto che varia può essere la successione degli effetti delle mutazioni del calorico proprio del corpo animale, e varia quindi ancora la crotopatia che in ultimo si fissa nell'organismo. La stessa impressione di freddo sopra la cute genera le febbri inflammatorie, le tifoidee, le periodiche, le affezioni reumatiche, e talune nevrosi, come il tetano stesso; e conduce per ciò a crotopatie assai diverse: il che non può effettuare che col mezzo di serie diverse d'azioni successive al primo uniforme effetto della sopraddetta comune cagione morbifera. Tutto ciò dimostra che le crotopatie originate da cause fisiche non hanno con queste un'attinenza immediata, ma si formano per atti intermedj più o meno diversi e numerosi, i quali se non del tutto, in molta parte almeno restano compresi nella moltitudine delle interiori non osservabili operazioni dell'organismo animale. Però legge gravissima dell'economia animale si è, che gli stati morbosi provenienti da cause fisiche si formano per intermedio d'azioni occulte, e quindi nel modo dell'origine loro non possono mai essere del tutto conosciuti.

6. Le azioni chimiche poi non possono certamente avere effetto nell'organismo animale senza lasciare in esso una mutazione di composto, acconcia per sè stessa a perseverare al di là dell'influenza della potenza che l'ha originata; e quindi non intervengono senza generare una crotopatia, grave o leggiera, manifesta od occulta, duratura o passeggiera che essa

siasi. L'azione dei caustici rende aperta dimostrazione della chimica influenza esercitata sui solidi animali. I fluidi però, come quelli che accolgono in mezzo a sè stessi tutti i materiali provenienti dall'esterno, sono senza dubbio maggiormente soggetti alle influenze chimiche. Pure fu creduto che lo stato dei fluidi nel corpo animale fosse mai sempre dependente da quello dei solidi, e così si ammise che sostanze inconvenienti non potessero mai mescolarsi con quelli, e mescolandovisi, non potessero mai portare sopra di essi alcuna chimica influenza; ma sottostessero anzi onninamente all'impero delle forze assimilative dell'organismo. Tali le pretensioni dei vitalisti, che coi vani nomi di gusto od appetito degli assorbenti ad eleggere i materiali da assorbire, e con quello di vitalità ad annientare le forze chimiche dei medesimi, dogmatizzarono leggi e dottrine dell'economia animale non mai dimostrate da fatto veruno. Ciò non pertanto a non lasciare pretesti a teoriche fantasie ci facciamo ora debito d'esaminare convenientemente questi due argomenti; se cioè possano trasmigrare nell'organismo e mescolarsi coi liquidi sostanze nocevoli, e se quivi esistenti dispieghino influenze chimiche.

7. Io ho più sopra ricordate le osservazioni d'Home comprovanti il passaggio di varj fluidi immutati dallo stomaco nella milza, nella bile e nelle orine, senza che prendano manifestamente la via del condotto toracico; e parimente ho accennato altresì le simili osservazioni d'Hufeland e d'Ittner, non che quelle di Morichini dimostrative del passaggio di molte sostanze immutate dallo stomaco ai reni (1), e lo sperimento di Mayer, che provò in un coniglio la soluzione del prussiato di potassa passare rapidissimamente nel circolo sanguigno dalla trachea, in cui era stata introdotta. In fine ho citate eziandio le osservazioni di Sproegel, di Magendie, di Delile, d'Emmert, di Wedemeyer, di Viborg, di Mayer, di Christison e di Coindet, per le quali si comprova pienamente, che i veleni applicati sopra esterne parti del corpo, o iniettati nelle vene, dispiegano sopra lo stomaco od altro viscere quegli stessi effetti che d'altronde scorgonsi ivi da essi originati per immediato contatto; e in secondo luogo si fa aperto che i mor-

(1) Vol. I, Parte I, pag. 85.

tiferi effetti dei medesimi posti in qualche parte esterna del corpo tengono proporzione colla solubilità della loro sostanza, coll' ampiezza della superficie di contatto, e coll' estensione della circolazione sanguigna di questa; e in fine si addimostra che l' allacciatura dell' aorta impedisce affatto l' effetto dei veleni intromessi nelle cosce dell' animale. Aggiungeva altresì, che Emmert, Wedemeyer e Viborg videro inattivo l' acido prussico versato in copia sopra i nervi e il cervello messi a nudo (1). Altre osservazioni comprovanti il passaggio di molte sostanze immutate dallo stomaco nei vasi venosi abbiamo pure da Tiedemann e Gmelin, da Woehler, da Stekberger (2), da De Kramer (3) e da altri; come altresì per fatti osservati da Autenrieth, da Zöller, da Cantù e da Colson siamo assicurati passare nelle orine il mercurio delle frizioni fatte sulla cute, e per quelli avverati da Stekberger ci è reso manifesto che pure nelle orine transitano la trementina e l' acetato di potassa applicati sulla cute o per unzioni, o per fomenta, o per bagno (4). Come poi Home trovava nel fegato o nella milza certe sostanze fatte inghiottire ad alcuni animali, e Magendie e Mayer riconoscevano nel sangue stesso e nell' umore di varie secrezioni il prussiato di potassa colle sue qualità proprie, così pure a Lugenburg e Merillard accadeva di fare la medesima osservazione; e Orfila rinveniva nel fegato l' arsenico già di dovunque scomparso, siccome Tiedemann e Gmelin nelle vene mesenteriche, nella porta e in altri vasi sanguigni l' indaco, l' olio del Dippel, la canfora, il muschio, l' alcool, la robbia, il rabarbaro, la cocciniglia, il verderame, la tintura di cacao e d'alchenna, la gomma-gotta, il prussiato e il solfato di ferro e di piombo, l' acetato e l' idrocianato di mercurio, e in fine l' idroclorato di barite (5). A me stesso per analisi eseguite dall' egregio Prof. Cozzi accadeva di trovare il piombo nel san-

(1) Vol. I, Parte I, pag. 224 e seg.

(2) Ved. Journal Complém. des Sc. Médic., fasc. 44, pag. 358, e fascicolo 100, pag. 321, non che Journ. des Progr. des Sc. Médic. Vol. I e II.

(3) Ricerche per discopr. nel sangue, nelle orine ec. le combin. metall. amministr. per bocca; Mem. estr. dal Vol. I delle Mem. dell' I. e Reale Istituto Lombardo.

(4) Journal Complém. c. fasc. 100, pag. 322 a 329.

(5) Journal Complém. c. fasc. 97, pag. 23.

gue tratto da due malati di colica saturnina, e nel sudore grondante copiosamente dalla fronte d'un altro simile infermo, il quale dopo siffatta escrezione restò subitamente libero di gravi encefalopatie, che fino allora aveanlo tormentato (1). In fine gl'illustri De Kramer e Panizza portarono pure in questa materia ogni più desiderabile schiarimento e conclusione. Accertavasi il De Kramer con grande diligenza di mezzi chimici, che immutati penetrano nel sangue il nitrato, il clorato e l'ioduro potassici, il cloruro baritico, il tartaro stibiato, il kermes minerale, il solfuro mercurico, l'etiope antimoniale, il nitrato e il cloruro d'argento, allorchè sono introdotti nelle vie alimentari; e nello stesso tempo rinveniva nelle orine i sali alcalini suddetti, il solfuro mercurico, il cloruro d'argento, e il ferro amministrato sotto forma di solfato, di carbonato, e di ferro metallico, siccome pure dell'ioduro potassico aveva segno eziandio nella saliva e nella materia della traspirazione cutanea. Egli stesso e Panizza dimostravano altresì che il vapore iodico inspirato trapassa in grandissima quantità e con incredibile prestezza nella massa sanguigna; e inoltre, lasciata un'ansa intestinale connessa col corpo dell'animale per mezzo di soli due vasi, uno arterioso ed uno venoso, e introdotto quindi nel cavo della medesima l'acido idrocianico, vedevano dopo un minuto manifesti nell'animale i mortiferi effetti del veleno; quando che, apparecchiata un'altra ansa intestinale in guisa, che ricevesse il sangue da una sola arteria e lo rimandasse per una sola vena; stretta questa con laccio e indi recisa; poscia immesso nell'ansa l'acido idrocianico, notarono che il sangue uscente dalla vena suddetta mandava odore di mandorle amare, e conteneva acido idrocianico dai reagenti chimici accertato, intanto che l'animale non offriva alcun segno d'avvelenamento, comechè tutti i nervi e i vasi linfatici mantenessero l'ansa intestinale in comunicazione col corpo del medesimo (2). Tale la somma dei fatti gravissimi, che ora possiede la scienza rispetto alla natura delle sostanze che dal di fuori passano nelle vie della circolazione sanguigna e negli umori delle secrezioni;

(1) Ved. i Saggi Clinici dei dott. Bini e Ghinozzi, *Della Colica saturnina*, *Osservazione XI.*

(2) Dello Assorbimento Venoso; Mem. estr. dal Vol. I delle Mem. dell'I. e R. Istituto Lombardo.

non che rispetto eziandio al modo, col quale si effettua un tale passaggio. Ora le conclusioni, che scendono evidenti e necessarie dai medesimi, stringiamo noi nella guisa che segue:

1.° Poichè molte sostanze minerali, non assimilabili di loro natura, fornite pure di potente azione venefica, furono trovate immutate nel sangue, è innegabile che non esiste nell' organismo la facoltà di rigettare le sostanze nocevoli.

2.° Le molte sostanze trovate immutate nelle orine si debbono pure credere passate dapprima pel torrente della circolazione sanguigna, e di ciò abbiamo diretto argomento dalle osservazioni d' Home, d'Hufeland, d' Itard, di Magendie, di Mayer, di Lugenburg, di Merillard, di De Kramer e di Panizza, che nello stesso tempo le trovarono e nel sangue e nelle orine e in altri umori delle secrezioni: onde si può stabilire essere assai grande il numero delle sostanze riconosciute valevoli di trascorrere pel sangue senza soffrire mutamento.

3.° La via di tale diffusione è quella dei vasi venosi, anzichè dei linfatici, poichè i veleni agiscono in ragione dell' efficacia del circolo sanguigno, e poichè più specialmente gli sperimenti di Panizza hanno comprovato essere per tale effetto inefficaci i linfatici.

4.° L' azione delle sostanze cimentate si dispiega nell' economia animale in ragione del mescolamento di esse col sangue, e non in ragione d' un movimento impresso nei nervi: onde si fa chiaro non seguire diffusione d' azione, ma bensì di sostanza.

5.° Legge dunque fondata sopra grande numero di fatti, e legge quindi, che può dirsi generale, vuole che si tenga potersi dal di fuori intromettere nella massa del sangue ogni sorta di principj materiali, ed anzi con questo mezzo soltanto rendersi essi valevoli d' agire nell' economia animale. Così la prima gratuita supposizione del vitalismo è altamente contraddetta dai fatti.

8. Tuttavolta i vitalisti non si sgomentano nemmeno a queste dimostrazioni, e dicono che le sostanze mescolate col sangue non operano che effetti dinamici: noi quindi dobbiamo ora esaminare, se appunto possa tenersi una tale sentenza. Non si può negare che, introdotta nel circolo sanguigno una qualche sostanza in dose piuttosto notabile, non seguano tosto manifestissimi disordini delle azioni nerveo-muscolari; e sono questi

fenomeni appunto che hanno sedotto a credere dinamica l'azione delle sostanze medesime mescolate col sangue. Pure, se esse non uccidono l'animale, lasciano non di rado effetti duraturi ed anche non delebili nell'organismo, come sarebbero paralisi più o meno complete: e non è certamente proprio d'una sola azione dinamica il perseverare al di là dell'influenza della potenza eccitatrice. Questo fatto ci assicura essere allora accaduto nel corpo dell'animale un vero disordine materiale, essersi formata una reale crotopatia; ma non ci addimostra punto se primitivamente per diretta azione delle sostanze introdotte, ovvero secondariamente in forza soltanto dello sconcerto dinamico. Avviene però al contrario, che le stesse sostanze introdotte a dosi epicratiche per un tempo più o meno lungo non inducano alcuna sensibile variazione nelle azioni dinamiche, e frattanto imprimano nell'organismo molto significanti mutazioni. Io nominerò a tale proposito il solo ioduro potassico, il quale preso nello stato di salute precipita a poco a poco l'organismo nella più spaventevole ed anche irreparabile emaciazione, e preso nello stato di malattia combatte e vince anche condizioni morbose proprie di tutta la complessione, come la diatesi scrofolosa, o molto inveterate, come sovente la lue celtica; nè frattanto lascia scorgere alcun mutamento sensibile nelle azioni dinamiche. In tali casi gli effetti chimico-organici si palesano così cospicuamente superiori ai dinamici, che bisogna bene andare onninamente contro le apparenze di fatto per supporre i primi originati dai secondi. E quando pure la supposizione si potesse ammettere, non sarebbe realmente che una mera gratuita supposizione, dacchè il fatto palesa effetti chimico-organici, ma non effetti dinamici. Incalzano però fortemente in contrario la supposizione predetta quelle osservazioni, che hanno provato talune sostanze micidialissime, se mescolate col sangue, innocue affatto, se messe soltanto a contatto dei nervi; sicchè non solamente si suppone un'azione dinamica, dove non appare, ma si suppone altresì, dove i fatti dimostrano non esistere. Egli è dunque sommamente improbabile che le sostanze insinuatesi nella massa sanguigna non operino che effetti dinamici. Pure, se molte di esse, e quelle medesime che lasciano effetti durevoli nell'organismo, escono immutate colle orine od altri umori delle secrezioni, non è egli ciò un argomento evidente, che non hanno

realmente generato alcun effetto chimico? Ad essere però bene certi di questa conclusione converrebbe avere provato che tutta quanta la sostanza introdotta esce immutata dal corpo, nè quindi resta nell' organismo alcuna parte di essa a potere esercitare effetti chimici: diligenza d'osservazione, che non conosco sia stata usata, e che non so nemmeno quanto sia possibile. D'altronde mutazioni materiali permanenti potrebbero pure accadere nell'organismo, senza che provenissero o da vera azione chimica, o da semplice azione dinamica delle sostanze introdotte. Chi negherebbe a queste di potere risvegliare azioni catalittiche, o suscitare atti d'endosmosi ed exosmosi, o muovere reazioni elettriche? E per cagioni siffatte non potrebbero seguire mutazioni isomeriche, variazione della proporzione dei principj espulsi e introdotti, e delle parti contenute rispetto alle contenenti, e in fine anche cangiamenti di composto organico? Le sostanze, uscendo immutate anche nella loro totalità, non potrebbero così avere originate varie crotopatie, o dileguate quelle di già esistenti, senza che avessero agito nè chimicamente nè dinamicamente? Tutto ciò dimostra, quanto arbitrariamente gli effetti di tali sostanze si deriverebbero da una semplice azione dinamica. Noi abbiamo dal fatto certificati due estremi, cioè l'entrare nella massa sanguigna e l'uscire di molte sostanze senza soggiacervi a mutazione, e a un tempo stesso essere per esse non di rado permanentemente modificato l'organismo: il modo col quale segue tale effetto si nasconde fra le molte interiori azioni dell'organismo: il fatto non ci guida a conoscerlo: comprendiamo solo potere essere vario. Non gittiamoci dunque al di là degli ammaestramenti dell'esperienza, volendo definire ciò che essa lascia indefinito: non diciamo che le sostanze fin qui contemplate operino dinamicamente, piuttosto che in altro modo: teniamo tuttavia per noi incerta la maniera vera d'azione che esse esercitano entro l'organismo; e così saremo nei termini delle più rigorose conclusioni. Solamente per le riflessioni di già esposte abbiamo gravissimo fondamento di credere grandemente improbabile, che esse agiscano solamente in modo dinamico: ed ecco un primo caso di probabile variazione di composto organico per diretta influenza delle sostanze addotte dal di fuori, le quali sappiamo alterare per lo meno indubitabilmente il mescuglio della massa sanguigna.

9. Il Woehler però provava inoltre che alcune materie entrate nel circolo sanguigno si trovano dipoi nelle orine o risolute nei loro elementi, o in istato di nuove combinazioni. L'idrocianato di ferro e di potassa osservasi secondo esso nelle orine in istato d'idrocianato d'ossidulo di ferro e di potassa; i tartrati, i citrati, i malati, e gli acetati di potassa e di soda vi si addimostrano convertiti in carbonati; l'idrosolfato di potassa ridotto per la massima parte in solfato di potassa; lo zolfo passato ad acido idrosolforico; gli acidi ossalico, tartarico, gallico, succinico, e benzoico combinati con un alcali; l'iodio in fine portato alla condizione d'idriodato. Però il Woehler medesimo considera che la disossidazione dell'idrocianato può bene derivare dalla materia animale che esso incontra per via, ma l'ossidazione dell'idrosolfato di potassa e le conversioni dei sali alcalini in carbonati devesi molto probabilmente all'influenza della respirazione (1). Il Liebig pure, ricordando che l'ioduro di potassio, il solfocianuro e il cianoferruro di potassio, il clorato e il silicato di potassa, e in generale i sali a base alcalina, somministrati per bocca o per l'esterno all'uomo e agli animali, passano senza alterarsi nel chilo, nel sangue, nella bile, nel sudore, e nella milza, aggiunse sull'appoggio delle suddette osservazioni di Woehler e d'altre simili di Gilberto Blanc, che realmente i citrati, tartrati ed acetati neutri a base alcalina perdono nel torrente della circolazione sanguigna i loro acidi, e lasciano pervenire alle orine soltanto le loro basi combinate coll'acido carbonico (2); onde egli argomenta che una grande quantità d'ossigeno si è necessariamente aggiunta ai loro elementi; e poichè niun segno si ha che sia stata sottratta alle parti dell'organismo, non resta che di derivarla dall'aria inspirata; la quale, perdendo in tale guisa una parte del suo ossigeno, necessita una minore formazione di sangue arterioso. Qualunque poi sia il modo, col quale piaccia di spiegare le composizioni e ricomposizioni che succedono in alcune sostanze introdotte nella massa sanguigna, il certo è non di meno che tali effetti chimici intervengono; e solamente

(1) Journal Complém. c. fasc. 15, pag. 88.

(2) Chimie Organ. appliq. à la physiol. végét. ec., Paris, 1841, pag. 338 e 39.

non sappiamo, se precisamente la materia animale si presti ad operarli, o piuttosto bastino ad essi soltanto e l'aria atmosferica e i sali proprj del sangue e i principj diversi introdotti cogli alimenti, o altri materiali accidentalmente concorsi nella massa sanguigna. Assicurati dunque d'alcuni mutamenti chimici, che intervengono nelle sostanze introdotte nel circolo sanguigno, non siamo ancora sicuri che seguano eziandio modificazioni nella materia organica del sangue e dei tessuti. A tale dimostrazione occorrono altre particolarità di fatto, le quali troppo è difficile di seguitare in mezzo alle molte occulte azioni dell'organismo.

10. Pure il Liebig colla forza delle meglio certificate nozioni della chimica organica si alza in questa materia a congetture di grande momento. Pensa egli che i sali minerali a base alcalina possano nel vivente avere un'azione simile a quella dei sali vegetabili neutri, ma d'altronde non possano introdursi nel sangue in grande quantità per la proprietà delle membrane, del tessuto cellulare, delle fibre muscolari ec. di non lasciarsi penetrare dalle forti soluzioni saline; quando anzi e i sali predetti e l'alcool posseggono la facoltà di sottrarre l'acqua dai tessuti animali (1). Crede al contrario che i sali dei metalli pesanti abbiano forte tendenza ad unirsi colle sostanze organiche, e a rendersi così insolubili; onde egli pensa che, attratti di subito dai tessuti organici e combinati con essi, non possano che raramente passare nel sangue; sicchè le orine non danno mai indizio di contenerne, come tutte le sperienze dimostrano giusta l'affermare dell'illustre Chimico di Giessen. Il quale perciò estima che i sali metallici posseggano un'azione assolutamente distruggitrice del composto organico, che crede sia da essi immediatamente ridotto nello stato delle combinazioni inorganiche. Così questi sali sono da lui riguardati come assoluti veleni, e dice che, se ancora non si può definire il modo d'azione dei sali a base organica, come quelli di morfina, di stricnina e simili, non tarderà molto il momento di potere stabilire questo pure con precisione. Così avremmo sostanze che mescolate col sangue passerebbero in nuove combinazioni per principj che incontrano per via, e altre che imme-

(1) Chimie Org. appl. à la phys. vég. c., pag. 340 e 41.

diatamente assalendo la materia animale, la porterebbero subito allo stato di combinazione inorganica, e quindi di morte.

11. L'illustre De Kramer, quantunque presuma, che *il modo d'agire delle combinazioni metalliche velenose indicato da Liebig sia solamente sotto certi rispetti l'espressione della verità*, ciò non pertanto crede *non debbasi ammettere siccome sola ed unica causa attiva* (1). Di fatto le sperienze di lui e del Panizza dimostrano che anche i sali metallici velenosi passano nel sangue e nelle orine; e d'altronde il De Kramer avverte che la presunta insolubilità dei sali metallici per effetto delle combinazioni loro colle sostanze organiche entro il tubo alimentare può ed anzi deve essere tolta dalla facilità, o piuttosto la necessità, d'incontrare quivi materie atte a ridisciogliere le combinazioni dei sali suddetti, quali sarebbero acidi od alcali ivi esistenti (2). Ed è pure ovvia dimostrazione di fatto che molte volte per avvelenamenti causati da sali metallici non si trovano che lievi lesioni nelle prime vie, o mancano eziandio del tutto. Onde il De Kramer non solo ragiona sapientemente il modo, col quale le soluzioni dei predetti sali possono passare nelle orine, senza che questi necessariamente si fissino nei tessuti animali; ma congettura inoltre che entro al sangue apportino a questo *gravi perturbazioni dovute verosimilmente all'azione della sostanza velenosa sui globetti organizzati e vivi della fibrina e della materia colorante:* onde egli avverte altresì che in molti casi d'avvelenamento si trova il sangue rappreso nel cuore e nelle vene (3). Così De Kramer si accorda col Liebig nel riconoscere propria dei sali metallici una forte proclività ad unirsi colla materia animale e a portarla nelle combinazioni inorganiche; ma a differenza di questo estima che a fronte di ciò possano quelli entrare nel circolo sanguigno, e quivi dispieghino sul sangue la loro mortifera azione, anzi che la generino soltanto sopra i tessuti coi quali si trovano dapprima in contatto.

12. L'avviso del chiarissimo Chimico di Milano corrisponde realmente colle particolarità meglio certificate degli avvelenamenti; e noi, seguitandolo come grandemente probabile, di-

(1) Ricerche ec., Memoria c., pag. 49.
(2) Mem. c., pag. 43 e seg.
(3) Mem. c., pag. 50.

ciamo non di meno essere molto ragionevole di attribuire ai sali metallici la potenza venefica giusta il modo indicato dal Liebig, dependente cioè dalla virtù che essi posseggono d'unirsi possentemente colla materia animale, e di precipitarla ad un tratto nelle combinazioni inorganiche: virtù assolutamente mortificante e contraria allo stato d'organizzazione e di vita. Per lo che conviene presumere non essere possibile nell'organismo animale l'azione dei detti sali, senza che entri nello stato di morte un maggiore o minor numero delle sue particelle organiche; sicchè le virtù medicamentose dei medesimi non si possano riporre che nel distruggere il composto organico fino al punto soltanto, che quindi le forze riparatrici dell'organismo valgano a rimettere le parti distrutte: maniera al certo di medicatura, che rinchiuder deve grandi pericoli e ricercare ogni più diligente circospezione. Di fatto gli effetti degli avvelenamenti delle sostanze metalliche si dileguano molto più difficilmente e molto meno compiutamente, che non quelli delle sostanze vegetabili. Tale dunque sarebbe una molto efficace azione chimica valevole di generare necessarie e gravi crotopatie.

13. Un altro genere di sostanze opera in guisa sulla materia organica, che non già in un tratto o con un atto solo di chimica combinazione la trae nelle condizioni di corpo inorganico, ma bensì col mezzo d'una successione d'atti chimici e di combinazioni diverse, onde stabilisce nella materia animale un vero processo di scomposizioni e di ricomposizioni, le quali avvicinano ognora più la stessa materia allo stato di combinazione inorganica, e finiscono di fatto col ridurla in questo stato. Intorno a tale maniera di metamorfosi retrograde della materia animale ha ora esposto il Liebig certi pensieri, che molto hanno attirata l'attenzione dei chimici e dei patologi, e che io certamente non mi posso dispensare dal ricordare qui molto succintamente.

14. Egli parte dai fatti ben noti, che il lievito o fermento è un corpo in istato di scomponimento, o di distrutto equilibrio fra le forze delle proprie molecole, e che, aggiunta ad esso l'acqua zuccherata, il moto di scomposizione si comunica a questa, e segue la fermentazione; che vuol dire una serie di fenomeni che originano due nuovi composti, acido carbonico ed alcool, di cui le molecole sono tenute in combinazione con forza molto

maggiore che quella dello zucchero, tale quindi da opporsi ad ogni altra successiva trasformazione. Se poi la stessa acqua zuccherata si unisce con altre materie, come il presame o i principj dei sughi vegetabili in putrefazione, seguono altre trasformazioni, e si generano acido lattico, mannite e gomma. Il lievito mescolato colla sola acqua zuccherata scompare a poco a poco del tutto, quando che, se il liquido contiene pure il glutine, questo si scompone, e si separa sotto forma di lievito, che primitivamente era pure glutine. Se non che la trasformazione di questo in lievito tiene alla fermentazione dello zucchero in guisa, che, scomparso lo zucchero, cessa ogni metamorfosi del glutine. Un corpo dunque in iscomposizione, che Liebig chiama eccitatore, introdotto in un mescuglio liquido che ne contiene gli elementi, si può riprodurre nello stesso modo del lievito agente sopra un sugo vegetabile che contiene glutine. Ed è pure evidente, segue Liebig, che se quello non può trasmettere il suo stato di metamorfosi che ad un solo elemento del mescuglio liquido, sarà solo per la precedente scomposizione di questo corpo unico, che esso si riprodurrà (1). Applicando quindi queste regole ai prodotti dell'economia animale, avverte dapprima che il sangue, il quale somministra gli elementi di tutti quelli, è la più composta di tutte le materie esistenti, la quale si presta a tutte le trasformazioni, e manca d'ogni facoltà d'effettuare metamorfosi per sè stessa. Il sangue corrotto però, la sostanza cerebrale, il pus, la bile in putrefazione, applicati sopra piaga viva, cagionano vomiti, prostrazione di forze, ed in fine la morte. Parimente i cadaveri sono talora in tale stato di scomposizione, che la loro materia insinuata in qualunque piccola ferita degli animali viventi può cagionare una malattia mortale. Il veleno, che talora si sviluppa nelle carni stagionate e insaccate, i miasmi e i contagi operano similmente; e Colin ha pure dimostrato che la carne muscolare, l'orina, il cacio, la sostanza cerebrale ec. in putrefazione possono comunicare il loro moto di scomposizione a materie eziandio molto meno scomponibili del sangue. Questi principj comunicano al sangue il loro stato d'alterazione nella stessa guisa, che il glutine in putrefazione o in fermentazione

(1) Chimie Org. appl. à la physiol. vég. c., pag. 350 a 53.

produce nell' acqua zuccherata una simile metamorfosi (1). A dimostrare però più nitido il modo della riproduzione dei principj contagiosi aggiunge il Liebig l' esempio del mescuglio dell' ossamido e dell' acido ossalico in soluzione: segue allora che l' ossamido si scompone, e genera ammoniaca ed acido ossalico: quella con questo forma un sale neutro, e nel liquido rimane non di meno libera la stessa quantità d' acido ossalico che prima vi esisteva: quantità necessariamente rigeneratasi. Se dopo di ciò si pone nuovo ossamido nel mescuglio, si rinnova la stessa scomposizione, e l' acido ossalico, che vi era libero, combinasi coll' ammoniaca, e nuova quantità libera se ne produce; cosicchè con pochissime particelle d' acido ossalico si possono scomporre molte libbre d'ossamido, con un sol grano di quello produrne una quantità indeterminata (2). Similmente il sangue pel contatto dei contagi soggiace ad una metamorfosi, che riproduce particelle contagiose, e questa metamorfosi non s' arresta che dopo la trasformazione completa di tutti i globuli sanguigni scomponibili (3). Gli organi del vivente hanno la facoltà di condurre gli alimenti a metamorfosi tali, da assimilarli alla loro natura; ciò che importa sia negli alimenti molta fievolezza di composizione chimica, e tale è sempre quella che formasi per molti elementi. Al contrario dunque degli alimenti che, possedendo debole unione chimica, soggiacciono alle forze vitali, e si trasformano nelle sostanze dei diversi organi, i principj suddetti, possedendo come i veleni una maggiore forza chimica (4), richiamano la materia organica nelle metamorfosi che la riconducono nelle combinazioni inorganiche. Però come il lievito, la carne corrotta e il presame mettono lo zucchero in fermentazione senza riprodursi, anche i miasmi, e secondo Liebig alcuni principj contagiosi, provocano scomposizioni nella materia organica dei viventi senza rigenerarsi colla forma e costituzione loro propria. Ma perchè

(1) Chimie Org. appl. á la physiol. vég. c., pag. 357 e 58.

(2) Op. c., pag. 360 e 61.

(3) Op. c., pag. 361.

(4) Qui evidentemente il Liebig per forza chimica intende quella delle combinazioni inorganiche, e per forze vitali la facoltà della materia d' entrare pur anche nelle combinazioni organiche.

dal sangue nascano i contagi, come il lievito dal glutine, occorrono due condizioni; cioè in primo luogo la presenza delle stesse materie, alle quali deve la sua origine il corpo eccitatore, e in secondo luogo quella d'una materia suscettiva di scomporsi al contatto di questo. E come egli è certo, dice Liebig, che dapprima tutte le materie contagiose nascono nel sangue, conviene di necessità che quello d'un uomo sano contenga il principio, dalla scomposizione del quale possa nascere il corpo provocatore. La predisposizione quindi ad essere affetto dalle materie contagiose si ripone nell'esistenza del suddetto principio entro al sangue; e segue essa molto la ragione delle età e delle circostanze influenti sui processi chimici della vita. Che se l'elemento necessario per quella deve essere il prodotto d'una vita innormale, può avvenire soltanto in una certa epoca della vita, e distrutto che sia, l'individuo può perdere per sempre la predisposizione sopraddetta. La materia contagiosa, rigenerata nel modo indicato, fu quindi prima necessariamente una parte componente del sangue. Questi pensieri, che Liebig argomentava per analogia dai fenomeni della fermentazione e della putrefazione, concordano pure interamente con quelli che intorno ai processi dissolutivi delle malattie io accennava nel 1816 (1) e mi studiava poi di stabilire nel 1830 (2), non solamente sopra il fondamento delle predette analogie, ma eziandio sopra dirette e positive dimostrazioni di fatto, derivate dallo stato morboso di nostra macchina. Per che certamente non so dissimulare essermi di non lieve compiacenza e conforto, che un sì grande illustratore della chimica organica sia ora venuto in persuasioni affatto simili alle mie, troppo poco, per vero dire, fin qui valutate dai patologi e dai clinici. Allorchè verrà il discorso dell'etiologia, dovremo necessariamente considerare tutte le influenze valevoli d'originare i processi dissolutivi anzidetti, e allora pure verranno necessariamente chiarite le ragioni patologiche dell'esistenza di questi. Intanto possiamo tenere darsi realmente tale maniera d'azione chimica, che può mettere la materia animale in uno stato di progredienti scomposizioni o di metamorfosi retrograde, e per questo moto simile a

(1) Ved Vol. I, Parte I, pag. 95 a 99.
(2) Ved. il II.° Vol. della III.ª Ediz. dei miei Fondam. di Patol. Anal.

quello della fermentazione e della putrefazione condurla finalmente nelle stabili combinazioni inorganiche: il che forma altra maniera di sconcerti chimici della macchina animale.

15. In fine gli alimenti, che per la debole unione dei loro elementi obbediscono alle azioni assimilative dell'organismo, possono pure per turbate o insufficienti composizioni della materia animale farsi origine di crotopatie. E le composizioni predette possono evidentemente turbarsi o difettare così per la qualità e quantità dei principj introdotti cogli alimenti, come per tutte le influenze necessarie alla loro conversione in materia animale, analoga a quella del vivente. Io ho già più sopra dichiarate non poche attinenze, che la composizione dell'organismo animale serba coi materiali e gli agenti dell'assimilazione nello stato di salute nelle diverse specie degli animali e nelle diverse epoche della vita. Nell'etiologia avrassi poi l'opportunità di dichiarare le attinenze delle alterazioni diverse della composizione organica colla qualità e quantità dei materiali addotti dal di fuori per l'effettuazione di essa. Ora dirò solo che le più recenti dimostrazioni della chimica organica e della fisiologia ci hanno condotto a meglio conoscere quanta sia l'influenza, che la qualità e la quantità dei materiali anzidetti dispiegano nella formazione del composto organico.

16. Sono fatti oggidì comunemente ammessi, che il vegetabile forma i composti organici, e l'animale li riceve belli e formati; che in quello pure esistono principj azotati analoghi ad altri simili dell'animale, albumina, fibrina e caseina; che base degli uni e degli altri è la proteina, la quale con piccola quantità di zolfo e di fosforo forma l'albumina, con una doppia quantità di zolfo la fibrina, e collo zolfo soltanto la caseina; che queste sostanze trapassano dal vegetabile negli animali erbivori, e da questi nei carnivori; che perciò essi, nutrendosene, non fanno che appropriarsele; che in fine la nutrizione non ha effetto senza l'opera eziandio dell'ossigeno atmosferico. Più innanzi sospingendo il pensiero in queste operazioni dell'economia organica, avvertono i fisiologi doversi nei vegetabili reputare formati dalle combinazioni varie dell'idrogeno, del carbonio e dell'ossigeno i principj non azotati, gomme, amido, zucchero, olj volatili e grassi, tessuto legnoso e celluloso; e poichè in queste composizioni s'impiegano carbonio ed idrogeno

assai più che ossigeno, molto di questo dovere esalare sotto forma di gaz ossigeno; in fine l'azoto servire alla generazione dell'albumina, della fibrina, e della caseina, altrimenti pur dette sostanze azotate od albuminoidi. Aggiungono che il vegetabile destinato a formare queste sostanze non può nutrirsi di esse, e l'animale che le riceve di già composte non può da sè stesso produrle; perciò i poteri delle assimilazioni organiche essere molto più limitati, che non sembra, e la facoltà d'ingenerare i composti organici appartenere molto più al vegetabile, che all'animale: per che non si può certamente riferire ad una forza equiparabile colla nervea, e meno ancora con quella che regge le maravigliose funzioni del pensiero. Insegnano altresì che il vegetabile ritrae dall'acido carbonico, dall'acqua, dall'ammoniaca, dall'acido azotico e dall'azoto delle sostanze inalate l'ossigeno, il carbonio, l'idrogeno e l'azoto, di cui compone le sue parti.

17. Quanto agli animali poi è pure oggigiorno conosciuto, che non possono vivere nè con soli alimenti azotati, nè con soli alimenti non azotati. I cani nutriti da Magendie soltanto con zucchero, o gomma, od olio d'oliva ed acqua distillata perivano consunti in 20 o 30 giorni: quelli alimentati da Krimer con sola farina di segale, ovvero col solo riso, rendevansi pigri, pingui, torpidi, con iscolo mucoso dagli occhi. Presto perivano pure le oche nutrite da Tiedemann e Gmelin con solo bianco d'uovo bollito. La gelatina, che non si può collocare fra i diversi composti della proteina, non serve nemmeno da sè sola alla nutrizione degli animali; e poichè non esce dal loro corpo nè colle fecce, nè colle orine, nè col mezzo d'altre escrezioni, e d'altronde nel corpo dell'animale non si rinviene così come vi si è introdotta, congetturasi ragionevolmente che si deponga in quei tessuti, dai quali si suole principalmente ricavare; e così, ingerita che sia, ritorni membrana, cellula, o trama organica delle ossa, perdendo forse qualche suo principio, e quindi risparmii le azioni, che d'altronde sarebbero necessarie a promovere le conversioni dei composti della proteina nei predetti tessuti. D'onde argomentasi eziandio che, allorquando appunto per lo stato di malattia è diminuita l'attuosità delle metamorfosi organiche, e perciò anche la trasformazione del sangue in tessuto cellulare, membrane e trama organica delle ossa, la gelatina som-

ministrata in istato di soluzione eserciti sul corpo umano una salutevole influenza, come l'osservazione clinica tutto giorno dimostra (1). In questo modo, senza che la gelatina si possa veramente collocare fra gli elementi nutritivi, estimasi possa valere ad atti non dissimili dalla nutrizione. Però gli albuminoidi soltanto, che Liebig chiama elementi plastici, tengonsi acconci ai veri uffici della nutrizione. Oltre la gelatina, l'albumina e la caseina Dumas e Cahours noverano fra i medesimi anche la vitellina, il glutine, e la legumina, che stimano essere un composto distinto contenente albumina e caseina.

18. Ora la composizione animale osservasi seguire in qualche modo proporzionata colla qualità e quantità dei suddetti principj introdotti. La fibrina, avendo la composizione stessa della fibra muscolare, addimostrasi la più atta a far crescere la massa e la robustezza dei muscoli; e secondo Denis (2) e Le Canu (3), gli uomini bene nutriti hanno il sangue più ricco di globuli, che non i poco o male alimentati: così pure Becquerel e Rodier (4), esaminando il sangue in istato di malattia, s'avvidero bene che la parcità del vitto induce diminuzione nella quantità dei globetti. Similmente l'alimento abbondevole di parti aquee e saline origina al dire di Denis il distemperamento del sangue (5); nè v'ha chi ignori dal vitto erbacco senza il compenso di molto esercizio ed aria asciutta provenire al sangue la soprabbondanza del siero, e seguirne le idropi. Tiedemann e Gmelin trovavano inoltre nei cani il chilo più coagulabile, quando li avevano nutriti del bianco d'uovo, e della carne di bue con pane e latte, meno, se alimentati di gelatina, o di burro, o di cacio, o di latte, o d'amido, o di glutine. Marcet notava altresì, che il chilo proveniente dai cibi vegetabili imputridisce più difficilmente, e contiene il triplo di carbonio. E gli stessi Tiedemann e Gmelin provarono eziandio che passano nel chilo e nel sangue della

(1) Liebig, *Chimie Org. appl. à la physiol. anim. et à la path.* c., pag. 106-7.

(2) Essai sur l'applic. de la Chimie à l'étude physiol. du Sang ec., Paris, 1838, pag. 327.

(3) Études chim.; *Thèse* c., pag. 68.

(4) Gazette méd. c., Vol. c. pag. 756.

(5) Op. c., pag. 279.

vena porta immutate le parti grasse, le zuccherine e le lattee, quando gli animali ne ingeriscono in grande quantità; e così molto ricco d'albumina osservarono il chilo e il sangue della suddetta vena, quando gli animali furono cibati di solo amido, e molto glutinoso, se l'alimento fu di solo glutine (1). Anche Sandras e Bouchardat hanno di recente comprovato, che le sostanze grasse non soffrono nello stomaco alcuna alterazione, ma passano immutate nel chilo, rese unicamente liquide o semiliquide dalla temperatura dell'animale, come nota pur anche il Matteucci (2). Da tutto ciò si può dunque agevolmente conchiudere, che fra la natura dell'alimento e le composizioni organiche si notano bene manifeste almeno quattro principali attinenze, cioè soprabbondanza di parti aquee ovvero grasse nell'organismo, allorquando sono molto acquose o pinguedinose le sostanze alimentari; soprabbondanza d'albumina o di gelatina, se amilacei o gelatinosi sono gli alimenti; soprabbondanza di globetti sanguigni e di fibrina, se quelli constano principalmente di carne muscolare; mancanza in fine d'ogni nutrizione, se gli alimenti mancano di principj azotati, o non contengono albuminoidi insieme coi principj non azotati. D'onde seguita pure evidente che le composizioni organiche tengono ragione alla qualità e quantità dei principj introdotti, nè bastano le forze dell'organismo a vincere quest'influenza; di maniera che torna indispensabile il generarsi crotopatie anche per diretta azione dei principj introdotti cogli alimenti: l'influenza di questi non è distrutta dalle forze assimilative nemmeno nell'opera dell'ematosi, e in quella della nutrizione: anche in questi ultimi prodotti della chimica della vita si mantengono gli effetti della qualità e della quantità dei materiali addotti dal di fuori.

19. Comunque però gli albuminoidi si debbano credere destinati ad apprestare i materiali che si appongono ai tessuti e ne restaurano l'organizzazione, a quest'opera tuttavia si riconosce pure necessaria l'influenza dell'ossigeno che il sangue acquista col mezzo della respirazione, siccome già più sopra dimostrava, e siccome si fa chiaro eziandio per l'osservazione

(1) Recherches expérim. physiol. et chim. sur la digestion.
(2) Fenomeni Fisico-chimici dei corpi viventi, Lezione V.

di Liebig, che afferma contenersi nei tessuti pel medesimo numero d'equivalenti una maggiore quantità d'ossigeno, che nei principj del sangue; onde argomentasi fissarsi dalla proteina una parte dell'ossigeno atmosferico nella formazione dei tessuti organici. Oltre di ciò si sono osservate le sostanze alcooliche entrare nella massa sanguigna, scomparire da essa, non fissarsi nei tessuti, e non uscire dal corpo per alcuna maniera d'escrezione; e perciò si è argomentato che esse prestano materiali alla combustione operantesi nei polmoni col mezzo del gaz ossigeno dell'atmosfera. E ciò che si è pensato degli alcoolici, si è egualmente creduto di tutte le sostanze non azotate, che Liebig chiama quindi elementi respiratorj. Di fatto gli erbivori colle sostanze azotate dei loro alimenti assumono una quantità di carbonio molto sproporzionata alla quantità d'ossigeno che consumano: un uomo adulto secondo i calcoli di Boussingault consuma ogni giorno circa 444 grammi di carbonio, mentre un cavallo ne esala sensibilmente 2450 (1). Ecco evidentemente maggiore la combustione vitale, ove è maggiore la quantità degli elementi respiratorj introdotti. Il grasso, l'amido, la gomma, lo zucchero, la gelatina, la bassorina hannosi tutti per elementi respiratorj, come la birra, il vino e l'acquavite. Stimano però Dumas e Cahours che gli animali possano bene per un certo tempo non usare insieme e le materie grasse e le fecole e lo zucchero, ma allora quella che delle dette sostanze manca negli alimenti deve essere sostituita da proporzionata quantità delle altre (2). Il calore animale mantiensi col mezzo di tali principj, e la respirazione, procacciando l'unione di molta parte d'ossigeno coll'idrogeno e il carbonio per formare acido carbonico e vapore aqueo, sottrae incessantemente non piccola quantità dei principj suddetti dall'organismo animale, i quali perciò, ove non vengano in proporzione somministrati dagli elementi respiratorj introdotti, debbono essere tolti invece dall'organismo o dai principj che debbono fissarsi nei tessuti; e così questi secondo l'espressione di Liebig soccombono all'azione dell'ossigeno. Quindi l'introduzione degli elementi respiratorj o

(1) Ved. Liebig, *Chim. Org. appl. à la phys. anim.* ec. c. 1.re Part., Chap. XI.

(2) Mémoire c.

dei principj non azotati dimostrasi così necessaria al sostentamento della vita, come quella degli elementi plastici. Mantengono essi non solo l'animale temperatura, ma preservano eziandio i tessuti dalla soverchia azione dell'ossigeno. Gli animali ibernanti restano di fatto spogli di pinguedine durante il loro torpore. Il Burdach esponeva all'azione dell'ossigeno alquanto chilo tratto dalla cisterna del Pecquet d'un cane, e vedeva i globetti del medesimo perdere le ineguaglianze e l'aspetto granelloso, prendere invece la forma lenticolare, e a un tempo colorirsi leggermente in rosso; abbandonare cioè le qualità dei globetti chilosi, ed assumere quelle dei globetti sanguigni. Messo poi altro chilo nell'acqua distillata, e fatto passare il gaz ossigeno attraverso del mescuglio, non seguì alcun arrossamento, ma si formò della bianca fibrina (1). Ecco dunque un principio d'ematosi fuori del vivente, fuori d'ogni possibile influenza delle azioni della vita: ecco evidente l'azione chimica dell'aria nella formazione del sangue; di che si ha pure ovvio esempio nel coloramento che acquista il sangue venoso esposto all'aria. Ed io mi studiava già di provare più sopra, che nella vita degli animali, riguardata in ogni sua circostanza possibile, i globetti del sangue e la fibrina si formano sempre in ragione dell'influenza della respirazione. Il sangue degl'invertebrati contiene molta albumina e non ha nè veri globuli, nè perfetta fibrina: quello dei pesci è scarso di globuli, e pel lento coagularsi accenna pure ad imperfetto essere della fibrina; la quale poi è molto abbondante e molto coagulabile negli uccelli. Similmente nell'embrione la fibrina è scarsa e meno compiuta; perfezionasi nella gioventù, e negl'individui ad ampio petto. Al contrario ogni vizio ostante alla libertà della respirazione induce l'eccessiva venosità, e nei morti per asfissia e negli affetti di cianopatia nero non coagulabile trovasi il sangue. Per che non sembra potersi dubitare che per chimica diretta azione del gaz ossigeno dell'atmosfera non si faccia la combustione dei principj non azotati, e a un tempo non si formino i globetti rossi sanguigni e la fibrina (2).

(1) Op. c., V. IX, pag. 541 e 42.

(2) Tutti gli esposti pensieri intorno alle influenze della respirazione sono per verità molto lontani dal risolvere le grandi difficoltà, in cui resta ancora avviluppata la dottrina della respirazione e della calorifica-

20. Laonde, se il processo della respirazione scarseggia, soprabbondano nell'organismo i principj suddetti; e poichè la bile è ricca dei prodotti contenenti molto carbonio, così allora cresce la secrezione di essa. Onde veggiamo che quanto più gli animali sono collocati verso i gradi inferiori della scala dei viventi, ed hanno quindi più ristretto il processo della respirazione, tanto più ancora posseggono voluminoso il fegato ed abbondante la secrezione della bile. Similmente negli uccelli acquatici si trova il fegato molto più sviluppato, che non in quelli dello stesso genere viventi nell'aria; e molto grosso è pure questo viscere nell'embrione, diminuisce poi mano mano che coll'età si allarga il processo respiratorio. L'iperemia epatica è propria dei luoghi caldi e caldo-umidi, nei quali predominano i morbi biliosi, che nei climi temperati addimostransi d'ordinario solo nell'estate. In tutti gl'individui d'abito venoso di corpo si osserva pure più esteso il fegato e più copiosa la secrezione della bile. Quest'attinenza fra la prevalente venosità e la molta secrezione della bile fu già conosciuta fino da antico tempo. La chimica organica non fa oggi che specificarla di più, mostrando che principj medesimi si sottraggono dall'organismo per l'atto della respirazione e per la secrezione della bile, sicchè ove quello difetta, apprestansi necessariamente materiali maggiori alla composizione di questa.

21. Sembra eziandio che, quando poco di carbonio e d'idrogeno si consuma per la respirazione, s'accumuli nell'individuo la pinguedine. Nei tisici trovasi non di rado il fegato grasso, e il sangue tratto ai medesimi dalla vena più ore dopo il pasto lascia scorgere soventi volte lattiginoso il siero; il che sembra essere dovuto a molta materia grassa mescolata con questo. Le oche, che s'ingrassano tenendole ferme in piccole stalle ed em-

zione animale. Tuttavolta una combustione operata dal gaz ossigeno dell'atmosfera sembra indubitabile, qualunque sia il luogo ove essa abbia effetto, e qualunque sia l'origine dei principj che servano alla medesima. Di gravissimo momento al nostro assunto sono pure le recenti osservazioni di Magnus comprovanti che gaz ossigeno, carbonico ed azoto contengonsi nel sangue arterioso e venoso, ma l'arterioso rinchiude d'ossigeno in relazione all'acido carbonico più del terzo e quasi la metà, ed il venoso ne ha solo un quarto o un quinto (Annales des Sc. naturel. Sec. Sér. T. VIII. Zoologie, pag. 79).

piendole oltremodo d'alimenti, offrono pure voluminoso e grasso il fegato. La mancanza del moto, che porta con sè un necessario difetto delle funzioni del respiro, conduce l'uomo e gli animali ad impinguare. Così molto ingrassano le femmine degli orientali, i prigionieri e gli animali domestici. Tuttavolta non è a negare che l'origine delle sostanze grasse negli animali non è ancora bastevolmente rischiarata dai progressi della chimica organica. Sembra che nei carnivori derivino principalmente dagli alimenti, e quindi, allorquando se ne introduce con essi più di quello possa venire consumato per gli atti della respirazione, necessariamente si accumulino nell'organismo. Negli erbivori però potrebbe egli credersi medesima la provenienza delle sostanze grasse? Il Liebig pensa che il grasso non sia negli animali che un prodotto delle metamorfosi organiche loro proprie, e si formi per lo appunto, quando manca una parte dell'ossigeno necessario alla gazificazione dell'eccedente carbonio, o sia che allora provenga dalla scomposizione dell'albumina e della fibrina, che vuol dire dai principj del sangue, o sia che invece derivi da quella dell'amido, dello zucchero, e della gomma introdotti cogli alimenti. Allora, mancando eziandio l'ossigeno necessario ad unirsi coll'idrogeno per la formazione del vapore aqueo, segue pure ridondanza dell'idrogeno stesso. Onde tali due prìncipj per effetto delle organiche metamorfosi conduconsi in fine a formare la pinguedine. Tale l'avviso di Liebig (1), che altri però non credono bastevolmente dimostrato. E fu di fatto da lungo tempo insegnato dalla comunale sperienza non potersi conseguire il pieno ingrassamento degli animali senza somministrare ad essi quelle sostanze vegetabili, che contengono la maggiore quantità di parti grasse. D'altronde Boussingault nutriva una vacca con fieno, con paglia e con barbebietole, e trovava che col latte rendeva 915 grammi di materie grasse, e 498 cogli escrementi, in tutto grammi 1413, mentre negli alimenti introdotti in eguale tempo se ne contenevano 1614; onde si fa chiaro essere rimasti nell'interno dell'organismo grammi 201 delle stesse materie (2). Questi fatti e queste considerazioni sono senza dubbio di grande peso a

(1) Chim. Org. appl. à la phys. anim. ec. c., 1.re Part., Chap. XII.
(2) Économ. Rurale ec., Paris, 1844, V. II, pag. 475 e 484.

persuadere che anche negli erbivori le materie grasse derivano dagli alimenti. Tuttavolta, qualunque sia il modo onde gli erbivori acquistano tali materie, esse o per immediata attinenza, o in seguito di varie metamorfosi si addimostrano anche in tali animali proporzionate colla qualità e quantità dei materiali introdotti dal di fuori. Il Liebig aggiunge che, se manca la soda, invece di bile generansi dalle metamorfosi della proteina il grasso e l'urea; sicchè la mancanza del sale marino negli alimenti favorisce la produzione della pinguedine (1).

22. È poi opinione dello stesso Liebig, che la formazione della sostanza del cervello e dei nervi si faccia, siccome la bile, per l'azione congiunta di principj azotati e non azotati, forse grassi (2); ed alcuni fatti ben noti confortano realmente di valide analogie una tale opinione. Io ho già discorse le ragioni, che convincono non camminare d'accordo nell'economia animale l'estensione dell'influenza dell'ossigeno e lo sviluppo del sistema nervoso e delle sue facoltà. Coloro pure, nei quali è ridondante la secrezione della bile, hanno spesso eminenti le facoltà del sistema nervoso. Per che, se io mi studiava di provare che le assimilazioni organiche, partendosi da un comune principio, si distinguono poi in due serie, metteva innanzi appunto considerazioni che si concordano con questi ammaestramenti della chimica organica.

23. Finalmente, che che piaccia di pensare intorno al modo della formazione dell'urea, diversamente inteso dai chimici, non si può certamente negare che l'orina contenga i prodotti azotati; e sembra altresì dimostrato che l'uomo rende colle orine tanto azoto, quanto ne ha ricevuto colle materie azotate neutre degli alimenti (3). Però la secrezione delle orine tiensi principalmente destinata a sottrarre dal corpo umano l'eccedente azoto, o questo provenga dagli alimenti, o dalla stessa materia dell'organismo.

24. Per tutto ciò dunque, che fino ad ora abbiamo discorso, le ultime nozioni della chimica organica e della fisiologia ci danno a divedere in primo luogo, che al giusto essere delle

(1) Chim. Org. appl. à la phys. anim. ec. c., pag. 164 e 65.
(2) Op. c., pag. 194.
(3) Dumas e Cahours, *Mémoire* c., pag. 390.

assimilazioni organiche importa la corrispondenza di quattro generi di funzioni, che sono quelle destinate a preparare e a condurre nel sangue i materiali somministrati dagli alimenti; quelle che procacciano l'azione dell'ossigeno sopra i materiali predetti e l'atto stesso della nutrizione; quelle che sottraggono l'eccedente carbonio, e quelle in fine che sottraggono l'eccedente azoto. In qualunque modo queste funzioni si sproporzionino fra loro, l'ordine delle assimilazioni organiche è necessariamente turbato, ed una od altra crotopatia può venire originata. Io lascio di considerare in questo luogo lo sconcerto delle azioni degli organi, onde poi debbono necessariamente seguire disordini diversi d'organiche composizioni; e mi ristringo ad avvertire soltanto, che evidentemente per la qualità e quantità dei materiali introdotti cogli alimenti, e per la qualità e quantità dell'aria inspirata debbono variare le composizioni della materia animale, e promovere la generazione di crotopatie diverse. Le alterazioni della secrezione della bile e dell'orina independenti dall'influenza dei materiali introdotti ricercano di necessità il turbamento delle azioni cooperanti a tali funzioni. Sono quindi esse sempre secondarie d'altro precedente disordine, il quale però può essere talora di ben poco momento, forse nemmeno bastevole a formare una vera crotopatia, intanto che il prodotto dell'alterata secrezione rendasi cagione di gravi crotopatie, come appunto sembra accadere nei morbi biliosi. In secondo luogo poi per le cose innanzi esposte si fa chiara fra i prodotti dell'organismo e i materiali in esso introdotti una mirabile corrispondenza di qualità e quantità. E ciò che dicemmo degli elementi primitivi dell'organizzazione si deve pure affermare della soda, del ferro, dello zolfo, del fosforo, e d'ogni altro principio contribuente alla composizione degli umori e dei tessuti animali, il quale, come ampiamente discorre Liebig, si trova mai sempre nel corpo animale o ne' suoi prodotti nella proporzione che vi è dal di fuori introdotto. Noi almeno possiamo stimare bastevolmente comprovate fra i materiali presi dal di fuori e i composti dell'organismo le attinenze che seguono; cioè

1.° Non essere sostenuta la composizione della materia animale, e quindi la vita, nè con soli alimenti azotati, nè con soli non azotati;

2.° La generazione della fibrina e dei globetti rossi del sangue seguire fino ad un certo punto la proporzione della carne muscolare presa cogli alimenti e del gaz ossigeno inspirato;

3.° Gli alimenti amilacei favorire la prevalenza dell' albumina;

4.° Le parti aquee e grasse soprabbondare in ragione che esse introduconsi in copia cogli alimenti, o difetta l'influenza dell'ossigeno;

5.° I prodotti carbonici crescere col mezzo della secrezione della bile in proporzione che meno si compiono gli atti della respirazione;

6.° L'azoto uscire colle orine in proporzione di quello introdotto cogli alimenti;

7.° Il consumo dell' ossigeno inspirato avere una qualche ragione colla quantità degli alimenti non azotati introdotti nel corpo animale;

8.° L'atto stesso della nutrizione sottostare all'influenza dell' ossigeno;

9.° Lo sviluppo del sistema nervoso seguire per principj, che sembrano bensì atti anche alla secrezione della bile, ma non allo sviluppo del tessuto muscolare;

10.° Soda, ferro, fosforo ed ogni altro elemento trovarsi nel corpo animale in proporzione che vi è dal di fuori introdotto. Tutto ciò disvela chiaramente il molto ristretto potere delle assimilazioni organiche, le quali giammai non valgono a cancellare la proporzione che le composizioni animali hanno colla quantità e qualità dei materiali provenienti dal di fuori.

25. Il Liebig però, gittandosi più avanti coi suoi pensieri, ha voluto eziandio con equazioni chimiche additare la successione delle interiori metamorfosi organiche, onde nel corpo dell' animale i principj presi dagli alimenti e dall'aria atmosferica forniscono in fine le valutabili risultanze indicate: in una parola egli ha voluto spiegare la serie delle operazioni della chimica della vita. Faranno i chimici ragione di queste dotte congetture, le quali io credo intanto bastevoli a provare, che pure egli è possibile alla mente umana di concepire in qualche modo la ragione dei fenomeni più particolarmente proprj della vita, senza la necessità di supporli sostenuti da una forza affatto singolare. Tutte queste metamorfosi materiali però, che acca-

dono nell' interno dell' organismo e che per noi formano il processo delle assimilazioni organiche, considero io come tale parte d' azioni posta di mezzo all' introdursi dei materiali dal di fuori e al compiersi della formazione del sangue, della nutrizione e delle secrezioni, la quale stimo non sia ancora che pochissimo conosciuta, e forse eziandio non si possa giammai abbastanza conoscere. Certo egli è in primo luogo che, se l' alterazione della materia animale si conosce pel solo cangiamento delle fisiche qualità, non si può credere di conoscerla eziandio per le nuove combinazioni accadute fra i suoi elementi. Il fuoco, gli acidi e gli alcali producono nei tessuti animali quello stato, che si designa sotto nome d' escara, e che sempre viene rappresentato da poco dissimili qualità fisiche della parte lesa. Pure chi potrebbe mai tenere dal fuoco, dagli alcali e dagli acidi, sostanze di ben diverse ed anche opposte proprietà chimiche, operate nella materia animale le medesime combinazioni elementari? Lo stesso dicasi del sangue, che per acidi o soluzione di potassa iniettata nelle vene rendesi egualmente nero e rappreso. Occorre dunque indubitabilmente d' esaminare chimicamente le alterazioni chimiche dei tessuti e liquidi animali, se di esse avere si voglia una giusta cognizione. Ma, quando le sostanze sono introdotte nella massa sanguigna, sarebbe egli mai possibile d' esaminare tutte le combinazioni chimiche, alle quali esse danno origine? Possiamo al più conoscerne gli ultimi prodotti, e d' alcune poche conosciamo appunto tale cosa, e nulla più. Sappiamo a cagion d' esempio che i citrati, i tartrati ec., mescolati col sangue, escono convertiti in carbonati, e intanto il sangue rendesi meno arterioso del solito. I carbonati portano con sè ossigeno, e nello stesso tempo il sangue ne difetta: ecco i fatti estremi che noi conosciamo. Ma l' ossigeno d' onde è venuto? Dall' aria atmosferica inspirata, ovvero dai materiali stessi del sangue? Ciò è a noi impossibile di definire. Derivando dall' aria, il sangue sarebbe tuttavia meno arterioso, poichè parte del gaz ossigeno inspirato cederebbe il suo ossigeno ai sali predetti. La minore arteriosità del sangue si potrebbe quindi da noi comprendere in modo diretto e indiretto: le vere operazioni chimiche dei citrati e tartrati entro la massa del sangue ci restano dunque assolutamente sconosciute. Si può da ciò comprendere, che eziandio quando le sostanze

introdotte si lasciano scorgere nei prodotti dell'organismo in uno stato di nuova combinazione, non si rendono per ciò abbastanza palesi tutte le interne chimiche operazioni dell'organismo, ed anche allora si hanno realmente fatti osservabili e fatti non osservabili. Ma sopra questo grave argomento non sia discaro ascoltare quel medesimo, che tanto innanzi ha portato lo sguardo nella chimica dei corpi viventi (Liebig). Ammette egli che le nuove combinazioni della proteina si operano negli animali col mezzo dell'ossigeno del sangue arterioso, e non di meno non saprebbe esattamente definire come potesse risultarne la gelatina. Con tre diverse formole crede si possa esprimere la composizione della medesima, e quindi conclude che giusta una di esse la produzione della gelatina avrebbe effetto con eliminazione di carbonio e d'idrogeno, e secondo le altre due accaderebbe con una certa eliminazione di tutti gli elementi a un tempo (1). L'acido coleico e l'urato d'ammoniaca considera come prodotti della metamorfosi della carne muscolare, solo perchè, dice egli, non esistono nell'organismo altri tessuti contenenti proteina. Però avvisa bene che l'albumina si trasformi in tessuti, ma confessa non essere possibile di dire, che essa non si converta direttamente in acido urico e in acido coleico (2). Parimente, derivata negli erbivori e nei granivori dagli alimenti non azotati una buona parte del carbonio della bile, e tenuto che quelli si combinino con alcuno dei composti della proteina per diventare principj azotati della bile, giudica poi indifferente che i detti composti di proteina si facciano provenire o dagli alimenti, o dai tessuti (3). E se negli animali d'ordini superiori credé sia comprovato la formazione dell'urea seguire la proporzione dell'influenza dell'ossigeno assorbito e della quantità d'acqua consumata, ciò non pertanto la serie delle combinazioni diverse accadute entro l'organismo fra i principj azotati e l'ossigeno, prima che ne sia conseguitata la formazione dell'urea, nè il Liebig, nè alcun altro ha certamente additata. Le sagaci investigazioni di questo grande chimico hanno dunque dimostrata bensì la corrispondenza

(1) Chimie Org. appl. à la phys. anim. etc. c., II.me Part., Chap. III, §. 78.

(2) Op. c., Part. c., Chap. IV, §. 84.

(3) Op. c., Part. c., Chap. IV, §. 93.

giusta degli elementi degli ultimi prodotti delle metamorfosi organiche del corpo animale con quelli de' materiali introdotti, ma non hanno punto dichiarata tutta la serie delle metamorfosi stesse, che si compiono entro l'organismo, e che non possono formare subietto d'osservazione. E ciò che accade nella salute, interviene pure similmente nelle malattie. Sappiamo molte volte la natura della causa promovitrice di metamorfosi organiche insolite, e sappiamo altresì talora gli ultimi prodotti delle medesime; ma ignoriamo del tutto, o quasi del tutto, la serie intermedia delle occorse azioni chimiche. Conosciamo a cagion d'esempio che materie animali in putrefazione, insinuate nel sangue, cagionano in esso la diminuzione della fibrina, e nelle orine una soprabbondanza d'ammoniaca: diciamo pure che mettono nella massa sanguigna lo stesso moto di scomponimento che è loro proprio; ma gli elementi di queste quali combinazioni contraggono eglino successivamente cogli elementi del sangue, affinchè esso perda una parte di fibrina, e le orine si sopraccarichino d'ammoniaca? Tutto ciò ignoriamo fino ad ora, e forse lungamente ignoreremo. Una perfrigerazione cutanea fa nascere la diatesi flogistica; forse per principj trattenuti. Ma allora chi saprebbe dire, come seguisse nel sangue l'aumento della fibrina, e nelle orine una maggiore acidità? D'altronde la stessa perfrigerazione genera altre volte le febbri tifoidee, che sono con difetto della fibrina del sangue, ovvero le periodiche; ovvero nevrosi diverse, nelle quali non si scorge un mutamento bastevolmente sensibile della massa sanguigna. Pare dunque troppo manifesto che, comunque a noi sia possibile di conoscere la natura dei principj introdotti, alcuni mutamenti del sangue, e le alterazioni dei prodotti dell'organismo; ciò non pertanto siamo tuttavia lontani dal raccogliere e precisare tutta la serie delle combinazioni chimiche, che prima di tali osservabili effetti intervengono fra gli elementi dei materiali introdotti e quelli dell'organismo: di maniera che possiamo tenere a legge generale, che la serie delle metamorfosi organiche nell'economia animale non è giammai interamente disvelata, e forse non è sperabile che possa mai esserlo. E di fatto il sangue alterato sconcerta l'atto della nutrizione e delle secrezioni; e queste funzioni turbate alterano di nuovo il sangue, e così di seguito si avvicendano cause ed effetti in

guisa, che veramente può dirsi impossibile alla mente umana di seguitare giustamente la serie tutta di cosiffatte azioni. Le crotopatie dunque costituite in un processo d'atti chimici dell'economia animale, o in una serie di turbate metamorfosi organiche non possono essere del tutto conosciute. Ma, anche quando sembra mancare un tale processo, e la potenza chimica addimostrasi valevole di rompere a un tratto la coerenza organica, e di portare issofatto la materia animale nelle combinazioni inorganiche; non possiamo veramente conoscere, o almeno fino ad ora non conosciamo, tutte le singolari combinazioni d'elemento con elemento, che allora intervengono, attesa la grande composizione della materia animale e la molta debolezza d'unione dei proprj elementi. Così è che realmente fino al presente ignoriamo noi grandemente le leggi delle combinazioni delle sostanze minerali colle organiche; e quindi non ci è dato d'ordinario di poter definire esattamente tutte le particolari combinazioni degli elementi delle sostanze minerali e della materia animale, allorquando questa è tratta a dirittura nelle combinazioni inorganiche. Allora pure conosciamo essere corse alcune azioni chimiche occulte, prima che siasi manifestata l'ultima permanente combinazione; ed allora pure di necessità non ci è nota del tutto l'alterazione chimica. Teniamo dunque come legge generale, raccomandata dallo stato attuale della scienza, che le potenze chimiche generano realmente in modo diretto le crotopatie, ma che non di meno fra quelle e gli effetti loro per noi valutabili non ci è permesso di scorgere un'attinenza immediata, e dobbiamo invece averli come ultima risultanza d'una serie più o meno estesa, a noi del tutto ignota, d'atti chimici o di metamorfosi organiche.

26. Però, giusta quanto siamo venuti finora ragionando, le crotopatie conseguenti dei materiali introdotti dal di fuori nel corpo animale si possono formare direttamente in cinque modi diversi; cioè 1.° per sostanze inalterabili miste col sangue, circolanti con esso, possibilmente valevoli d'effetti catalittici, elettrici, e d'endosmosi ed exosmosi; 2.° per materiali pure circolanti col sangue, acconci però ad entrare in diverse combinazioni con principj incontrati per via, o provenienti dal di fuori, od anche somministrati dalla materia animale; 3.° per materiali valevoli di combinarsi immediatamente colla materia animale e di por-

tarla subito nelle composizioni inorganiche ; 4.° per materiali possenti a mettere nella massa sanguigna, forse ancora nei tessuti organici, uno stato di successive metamorfosi retrograde, onde in fine la materia animale si riduce nelle combinazioni inorganiche; 5.° finalmente per materiali che, servendo alle metamorfosi organiche progressive, le modificano però e le sconcertano nei modi di già avvertiti e dichiarati. Tale senza dubbio una grande sorgente di crotopatie pel corpo umano, le quali o subitanee e violente, o miti e lente, o manifeste od occulte, o morbifere o inabili pure a dar corso a malattia, appartengono mai sempre a quel genere che fu subietto della diligenza delle scuole umoristiche, troppo dimenticato dai vitalisti, e troppo per ipotesi interpretato prima di questi giorni, nei quali si è intrapreso a studiarlo per giusta via di sperimento.

27. Ma le azioni nerveo-muscolari, così come sono costituite, possono pure alterarsi per impulsioni disordinate che ne ricevono. Bastano le sole influenze dello spirito e le potenze meccaniche a fornirne indubitabile argomento. Per impeto d'ira battono in un subito violentemente le arterie ed il cuore, si fa anelante il respiro, e veementi moti convulsivi non raramente insorgono, suscitati pur di leggieri da cause meccaniche agenti direttamente sopra qualche parte del sistema nervoso. Non appena però si posa il tumulto dell'animo, o si rimove la cagione meccanica, tutto il turbamento delle azioni nerveo-muscolari ben presto dileguasi. Perciò queste azioni, che sussistono solo in ragione della perseverante influenza che le ha suscitate, sono quelle appunto che dicemmo potersi denominare dinamiche. Conviene tuttavia rammentare che le attitudini vitali delle fibre sensibili ed irritabili tengono a un tempo all'organizzazione delle medesime e all'incessante diretta influenza del fluido sanguigno sopra di esse: che inoltre non si muovono ad azione senza l'impulsione di potenza estrinseca ad esse medesime: che in fine ogni azione loro consociasi mai sempre con materiale cangiamento delle fibre, durabile al di là di quella, e presto non di meno riparabile col mezzo delle ordinarie funzioni della vita, riconosciuto generalmente sotto il nome di stanchezza. E le potenze, che sospingono a moto le fibre sensibili ed irritabili, possono essere riguardo all'organismo

interiori, od esteriori. Le esteriori, che incessantemente operano sul corpo animale, si debbono principalmente agl' imponderabili valevoli d' insinuarsi nel medesimo, e di mettere in esso un movimento perenne; nè saprei se anche all'aria atmosferica potesse venire attribuita alcuna virtù eccitatrice delle azioni nerveo-muscolari. Gli alimenti e le bevande, benchè addotti dall' esterno, operano per altro come stimoli interiori, o a contatto del tubo alimentare, o introdotti nei vasi chiliferi e sanguigni. Tutte le condizioni meccaniche delle parti interne dell' organismo possono pure spiegare virtù di stimoli interiori. I quali però possono manifestamente essere di tre maniere, cioè o agenti sopra una sola picciola parte di fibre sensibili ed irritabili, ovvero sull' universalità delle medesime, o in fine sopra il solo centro nervoso massimo. I primi appartengono ad ogni qualità di potenza, che infissa in alcun organo valga a commovere le fibre sensibili ed irritabili, meccanica o d'altro modo che essa siasi; e in questa categoria di potenze credo sia da collocare eziandio l' irrigazione sanguigna accresciuta in una qualche parte. Le operative poi sull' universalità delle fibre eccitabili appartengono al fluido sanguigno, il quale per moto accresciuto o diminuito, per variazione della sua temperatura ed elettricità, per alterazione della sua crasi, ed in fine per sostanze insolite mescolate con esso può bene arrecare assai diverse eccitazioni alle fibre. Finalmente gli stimoli operativi solo sul centro maggiore dei nervi sono quelli che derivano dalle influenze dello spirito, che è pure un sì grande principio interiore d'azione nell' uomo. Se non che, non potendosi da noi riguardare, come subietto di patologica considerazione, tutto ciò che appartiene allo spirito, le eccitazioni provenienti da questo consideriamo, siccome quelle originate da stimoli esteriori; onde per veri stimoli interiori del corpo animale abbiamo quelli soltanto, che o infissi in alcun organo toccano solo una piccola parte delle fibre eccitabili, o spettanti alle condizioni del fluido sanguigno valgono ad operare eziandio sull' universale delle fibre stesse. In questi due ultimi casi però, quando segue sconcerto d'azioni nerveo-muscolari, non esiste nel corpo animale il solo turbamento delle azioni dinamiche, ma eziandio uno stato materiale insolito, che è cagione immediata di quello: esiste in una parola non solamente lo sconcerto funzionale o la cinopatia, ma

esiste eziandio lo sconcerto materiale o la crotopatia. Imperocchè quantunque io abbia noverato fra gli stimoli interiori i mutamenti ancora dell'elettricità e della temperatura del sangue, e questi soli non si possano considerare come stati morbosi (1); ciò non pertanto io avvertiva pure di già come i mutamenti medesimi non possano che o provenire da influenze esteriori, o da cambiato modo degli atti assimilativi per effetto d'alcuna crotopatia esistente. E sia pure, a cagion d'esempio, che a cui stà esposto a violenta azione del calorico succedano fenomeni, quali occorrono in chi soggiace a vero parossismo di febbre; niuno direbbe non di meno che tale individuo fosse nel primo caso costituito in istato di malattia, e nel secondo sostenesse un solo disordine dinamico. Ciò non pertanto simili fenomeni, ed anche più gravi, intervengono altresì per uso soverchio di liquori spiritosi; e quantunque allora la cagione del disordine funzionale risegga nell'interno dell'organismo, e sia anzi secondo Segalas in mezzo al sangue medesimo entro ai vasi cerebrali, ciò non pertanto niuno suole considerare l'ubbriaco, siccome infermo. Pure allora non solo nel corpo esiste la cagione sconcertatrice, ma vi esiste per sè medesima, non più sostenutavi da influenza esteriore qualunque. Essa è fatta di già uno stato proprio dell'organismo, e non è come l'intromissione degl'imponderabili, che se non segue continua per influenza esteriore, non sa nel corpo stesso perseverare. Quale differenza fra l'essere misto col sangue alcun preparato d'iodio, o d'altra sostanza inalterabile, e il trovarvisi invece l'alcool? Nell'uno e nell'altro caso esiste per sè stessa una condizione materiale insolita del corpo vivente, e se ad essa succede il disordine delle funzioni, si hanno senza dubbio la crotopatia e la cinopatia insieme coesistenti, e si ha quindi ciò che forma l'essenza della malattia. La differenza sembra riporsi in questo solo, che gli effetti dell'ubbriachezza dileguansi presto e senza soccorsi particolari; laddovechè le malattie generate da altri principj sogliono di leggieri protrarsi più avanti e richiedere appropriate diligenze di cura. Pure l'effimera dura anche le 24 ore soltanto, e il parossismo d'una febbre periodica non è d'ordinario che d'otto o dieci ore, e in poche ore compie pure talora il suo corso

(1) Ved. Cap. III, §. 3 e 4.

un'angina o un'enteritide ; e ciò non pertanto la brevissima durata non toglie di riporre cotali accidenti nel novero delle infermità. Forse che il poco o niuno pericolo dell' ubbriachezza giustificherebbe di non averla come caso di malattia? Risponderei che l' effimera è veramente senza pericolo, dovechè l' ubbriachezza non lo è punto, e può giungere benissimo infino alla morte. E chi di fatto non colloca fra le malattie il vero avvelenamento causato dall'alcool ? E tra il più e il meno d' intensità si potrebbe ravvisare giustamente una differenza di natura? Dico dunque essere erronea la volgare opinione, che tiene non appartenere a malattia lo stato dell'ubbriaco ; e dico che, quando una definizione comprende le essenziali prerogative di tutti i subietti da definirsi, non si può essa abbandonare , solo perchè un subietto avente le stesse essenziali prerogative non venne comunemente annoverato fra quelli. E ciò è di fatto tanto più ragionevole rispetto all' ubbriachezza , che pur già non mancano trattazioni cliniche , nelle quali è discorso della medesima insieme colle altre malattie del corpo umano e ne sono insegnati i pericoli, e i mezzi di cura. Possiamo dunque giustamente concludere, che se gli stimoli interiori rendonsi cagione d'innormale eccitazione alle fibre senza la continua influenza d'agenti esterni, coesiste necessariamente colle variazioni di quelli un vero stato morboso, e pel resto l' eccitazione medesima non può variare senza costante influenza delle potenze esteriori, e nè nel primo caso, nè nel secondo l'alterata eccitazione suddetta forma per sè stessa uno stato di malattia. Però gli sconcerti dinamici possono essere bensi cagione od effetto delle crotopatie, ma queste non si possono mai costituire in essi. Attribuire alle azioni dinamiche le pertinenze delle crotopatie equivarrebbe a dare ad esse quel modo d'esistenza propria independente , che d' altronde si concede non essere loro possibile ; sarebbe ridurre in un solo elemento l' essere delle malattie , quando si riconosce doversi comporre di due: sarebbe separare quello che pure si conviene essere di sua natura inseparabile. I disordini delle azioni dinamiche, che noi riconosciamo come cagione od effetto delle crotopatie, servono però alla generazione di queste in due modi ; o cioè perchè il turbato ordine della funzione lascia in fine turbato l'organismo stesso per una successione più o meno estesa d'effetti palesi od occulti, o perchè invece l'atto

medesimo della sconcertata funzione delle fibre sensibili ed irritabili induce in esse un permanente disordine del loro essere organicò. Così ad improvviso e violento moto dell'animo succedono le paralisi e le nevrosi d'ogni maniera, e dopo un colpo di fulmine affatto spogli delle loro potenze trovansi i nervi. Questa maniera d'azione si può in qualche modo assomigliare a quella delle onde sonore, che eccitate con troppa forza lasciano turbata la sonorità del corpo in cui ebbero effetto. Il moto molecolare è in tali casi necessaria cagione di spostamento delle molecole, e quindi per le fibre sensibili ed irritabili motivo di perdita del loro ordine organico e vitale. Questo sconcerto tuttavia non è più la stessa azione della sensibilità e dell'irritabilità, perciocchè questa passa, e quello rimane. Laonde non si può dubitare che per l'atto medesimo delle potenze nerveo-muscolari non seguano immediate peculiari crotopatie proprie della compage organica delle fibre, siccome altre volte si generano esse più o meno mediatamente in grazia soltanto dello sconcerto che quello apporta nelle funzioni.

28. Nell'uno e nell'altro caso però addimostrasi evidentemente non potere le azioni dinamiche indurre stato morboso, che in conseguenza di moto comunicato. Il quale, allorquando si limita a spostare le molecole dalle reciproche unioni, origina nelle fibre un tale intrinseco ed occulto turbamento, che niuno potrebbe definire, e quindi niuno conoscere rispetto alle attinenze sue colla cagione generatrice. Quale relazione di fatto si potrebbe mai scorgere fra l'azione suscitata da un violento improvviso terrore, e la conseguente paralisi d'alcune parti nervee, o la succeduta crotopatia dell'epilessia? Fuori di ciò poi le azioni dinamiche valgono a trasmettere moto alle masse a modo vero meccanico; e allora le parti solide, che lo ricevono, possono o rompersi o slogarsi; come quando per impeto soverchio d'azione muscolare si strappano i tendini e i muscoli, si fratturano e si lussano le ossa, seguono le ernie, i prolassi, ed altri somiglievoli disordini. Se poi il moto è trasmesso ai liquidi circolanti o alle materie contenute negli organi cavi, si ledono di leggieri le proporzioni delle azioni reciproche delle parti contenute e delle contenenti, e quindi può seguitare ogni sconcerto acconcio ad accadere nel corso di quelle. Turbato però il corso dei liquidi nei proprj canali o delle materie contenute negli organi cavi, possono

di leggieri disordinarsi le operazioni chimiche, cui quelli e queste danno origine; come quando per commovimento dell' animo si sconcertano le secrezioni, e per moto alterato del tubo alimentare si alterano la chimificazione e la chilificazione. La stessa ematosi e la nutrizione medesima possono alterarsi per variato corso del sangue; e chi potrebbe poi dire quanti atti di capillarità, d' endosmosi e d' exosmosi, di filtrazione, d' imbibizione, di svolgimento d' elettrico e di calorico si rendano diversificati per diverso corso del sangue stesso e degli altri umori? Si comprende dunque facilmente che le azioni dinamiche generano le crotopatie in due modi, o perchè cioè lasciano nell' organismo un disordine meccanico, o invece perchè ne inducono uno d' aggregato, di mescuglio e di composto, quale noi riferiamo agli stati chimico-organici. Nel primo caso la crotopatia è senza dubbio effetto immediato dell'azione nervea e muscolare, e nasce a modo di tutti gli sconcerti meccanici: nel secondo caso però non si stabilisce senza una serie intermedia d'azioni, che possono essere o fisiche o chimiche o meccaniche, e che operano alla generazione degli stati morbosi nei modi di già spiegati, lasciandone pur molte nascoste in quella grande moltitudine delle operazioni interiori dell' organismo, che a noi non è conceduto di potere osservare. Quindi le azioni dinamiche, che per sè stesse non possono formare crotopatia, ne sono immediata cagione, solo quando questa è costituita in un disordine meccanico, e pel resto non conducono a stato morboso che in un modo mediato, e per azioni più o meno occulte dell' organismo.

29. Tutte le considerazioni fin qui esposte rendono dunque bastevolmente comprovate le seguenti gravissime conchiusioni:

1.° Le crotopatie costituirsi soltanto in disordini meccanici e chimico-organici, i quali ultimi comprendono le mutazioni d' aggregato, di mescuglio e di composto;

2.° Le crotopatie meccaniche nascere mai sempre in modo immediato, sebbene provengano da azioni proprie dell' organismo;

3.° Le crotopatie chimico-organiche originarsi sempre col mezzo d' azioni proprie dell' organismo medesimo, le quali in parte, e quando più quando meno, restano a noi del tutto ignorate;

4.° La genesi delle crotopatie meccaniche potersi interamente conoscere e giustamente definire, non che argomentare eziandio da quanto interviene nei corpi inorganici;

5.° La genesi delle crotopatie chimico-organiche non potersi del tutto conoscere, e niente arguirsi da ciò che spetta ai corpi inorganici;

6.° Le osservazioni microscopiche e i soccorsi della chimica organica poterla rischiarare non poco; ma non essere tuttavia sperabile che possano del tutto disvelarla per riguardo ad ogni malattia;

7.° Lo studio delle mutazioni del sangue essere per tale oggetto di somma importanza, siccome di quelle parti del corpo animale, che sono le più facili alle alterazioni di mescuglio, d'aggregato e di composto, e in più diretta attinenza colle influenze esteriori.

30. La serie delle azioni dell'organismo conducenti alla formazione della crotopatia mi piace di denominare *processo nosogenico*, che vuol dire appunto processo della generazione del morbo, e noi intendere dobbiamo precisamente della crotopatia. In questo modo tre distinte particolarità meritano la nostra attenzione riguardo alla genesi dello stato morboso, cioè in primo luogo l'effetto immediato della potenza sconcertatrice; in secondo luogo la serie successiva delle azioni dell'organismo componenti il processo nosogenico; in terzo luogo in fine l'alterazione sostanziale che si stabilisce nell'organismo ed è la vera crotopatia. Il freddo che colpisce la cute toglie l'espansione, che era mantenuta dalla temperatura propria dell'individuo: tale l'effetto immediato di esso. Succede a questo la diminuzione del circolo cutaneo e quindi delle funzioni conseguenti del medesimo: dopo di ciò seguono azioni occulte dell'organismo, per le quali in fine si stabilisce quell'alterazione del sangue, che denominiamo diatesi flogistica. Tutte queste azioni, che stanno di mezzo al primo effetto del freddo e alla generazione della diatesi flogistica, formano il processo nosogenico: la diatesi flogistica di già stabilita è la crotopatia. Ecco per quest'esempio fatte chiare le particolarità degne della nostra considerazione riguardo alla generazione delle crotopatie. Avviato però il processo nosogenico, può anche cessare l'effetto immediato della potenza sconcertatrice, senza che manchi di prodursi lo stato

morboso. Si può restituire alla cute la propria temperatura, prima che sia manifesta l'esistenza della diatesi flogistica, e non di meno questa apparire dipoi. Altre volte il processo nosogenico si confonde in certa guisa colla crotopatia medesima: e ciò avviene quando questa si costituisce in una serie d'organiche metamorfosi, le quali, cominciando dall'atto primo della potenza morbifera, seguitano quindi mano mano per tutto il corso della malattia. In tale guisa l'effetto immediato d'una particella contagiosa sul sangue, e le metamorfosi indotte da essa negli elementi del medesimo, onde si producono nuove particelle di contagio, può credersi che si compiano ben presto in pochissime parti del sangue stesso; ma poi il medesimo procedimento d'azioni si rinnovi in altre parti, e quindi in altre ancora, e così di seguito, fino a che non giunga il momento del declinare del processo della malattia e del succedere quindi un ordine inverso d'organiche metamorfosi. In tutto questo progresso d'azioni si confonde manifestamente il processo nosogenico collo stato morboso medesimo, in quanto che più e più volte si ripete la generazione di questo. In altri casi al contrario il processo nosogenico non coesiste punto colla crotopatia, onde prorompe l'apparecchio sintomatico, come quando dalla stessa costipazione cutanea segue in fine lo sviluppo d'una flogosi in qualche parte dell'organismo; dappoichè allora le azioni tutte corse fra il turbamento della funzione cutanea e l'insorgere della flussione sanguigna possono essere onninamente dileguate, senza che questa cessi d'esistere e d'originare i fenomeni tutti della flogosi. Tutto ciò per altro comprova ampiamente come sia grandemente complicata la maniera del formarsi e sussistere della crotopatia nel corpo animale, ogni volta che essa non si ripone in sole alterazioni meccaniche, che vuol dire non nasce come i cangiamenti dei corpi inorganici; ma proviene invece dalle azioni peculiarmente proprie dell'organismo vivente, o sieno esse riferibili alle chimiche, o alle fisiche o alle dinamiche. E in tanta complicazione d'azioni successive, che danno essere alle crotopatie, piccolissima è pure la parte di quelle che fino ad ora conosciamo, e che forse a noi è possibile di conoscere. Manifestamente l'anatomia patologica, equivalente alla semplice inspezione della lesione delle fisiche qualità, disvela ben poco della crotopatia, e niente del processo nosogenico. La chimica organica può ren-

dere compiuta dimostrazione della crotopatia, ma essa pure non può valere a dimostrare del tutto il processo nosogenico. Il quale perciò o dalle note influenze della potenza sconcertatrice e dalle discoperte qualità della crotopatia ingeneratasene si può giusta le conosciute leggi fisiologiche argomentare, o altrimenti rimane sempre necessariamente occulto. La clinica osservazione ha dimostrato costantemente essere i morbi biliosi originati dall'influenza dell'aria calda ed umida, ed avere seco un'esuberante secrezione di bile. Ora egli è noto l'aria calda ed umida servire all'ematosi meno dell'aria fredda ed asciutta, dappoichè sotto il medesimo volume contiene minore quantità di gaz ossigeno: da ciò argomentasi dovere il sangue dispogliarsi meno di carbonio; i prodotti carbonici dover prevalere in altre secrezioni; e la bile, essendo l'umore che principalmente contiene appunto i prodotti di tale natura, dover venire separata in copia maggiore. Così il processo nosogenico dei morbi biliosi dependenti dall'influenza dell'aria calda e umida rimane in molta parte, se non del tutto, disvelato dalle note leggi fisiologiche, posta innanzi l'empirica cognizione della qualità della cagione generatrice dei morbi suddetti e dell'essere questi congiunti con eccedente secrezione della bile. Sarebbe dunque ufficio della fisiologia il fornire la cognizione del processo nosogenico; e il potrebbe senza dubbio, ogni volta che delle azioni, le quali compongono il mirabile ordine delle funzioni della vita, niuna fosse a noi ignota nel suo essere e nelle sue attinenze, e così restasse aperta ogni ragione possibile di qualsivoglia fenomeno della salute. Ma dacchè non vale l'occhio umano a seguitare nello stato sano tutta la successione delle azioni del corpo animale, nè sa scorgere tutte le reciproche influenze delle parti, ma anzi una serie grandissima delle ragioni dei fenomeni vitali si nasconde in mezzo a densissime tenebre; questa medesima imperfezione della fisiologia si comprende inevitabilmente nella patologia. Però come addimostrava essere tuttavia oscura la serie delle metamorfosi organiche nello stato della salute, ed oscure assai più le azioni tutte che insieme cooperano alle medesime e alle funzioni dinamiche, non può non essere parimente oscuro il modo del disordinarsi un insieme d'azioni sì poco conosciute nell'essere loro ordinario. Tale un'inevitabile imperfezione delle nostre cognizioni intorno alla generazione

delle crotopatie: il processo nosogenico non può mai essere interamente disvelato: la fisiologia può soltanto chiarirlo in parte, e più che essa progredirà innanzi, più ancora potrà gettar luce sopra questo grave argomento, pel quale senza dubbio la chimica organica può ora apprestare i maggiori soccorsi alla nostra scienza (1).

31. Discende quindi da queste considerazioni un' assai importante conseguenza. Ho scritto altre volte che la patologia non può essere derivata dalla fisiologia; e ciò non altro veramente significa se non se essere impossibile d' argomentare dalla sola cognizione della salute, quali e quante esser possano le maniere dell' alterarsi della medesima. E chi di fatto per la sola cognizione dello stato sano del corpo animale avrebbe mai potuto arguire la generazione dei contagi e dei morbi prodotti da essi? Chi l'azione dei miasmi originanti le febbri periodiche? Chi la formazione entro il corpo umano dello zucchero e quindi il generarsi del diabete? Chi mille e mille altre qualità di morbi, che, quantunque fatti palesi dall' osservazione degl' infermi, restano tuttavia ancora ben poco conosciuti nell' essere loro e nella maniera della loro origine? Nè qui si dica in contrario che non siamo noi in un' ignoranza tanto crassa ed assoluta delle ragioni degli atti vitali, sicchè non possiamo ancora argomentare, come molti si disordinino. Niuno certamente sarebbe sì stolto da affermare, che noi siamo nella più assoluta ignoranza di tutto ciò che si appartiene allo stato della vita: tra il conoscere poco e il non conoscere nulla è certamente una grande differenza, come è pure tra il conoscere poco e il conoscere tutto. Ed io sostengo che a derivare la patologia dalla fisiologia occorre conoscere il tutto di ciò che appartiene alla salute; imperocchè ognuno scorge di leggieri impossibile di ricavare la cognizione del disordine da quella dell' ordine, se questo medesimo non è interamente disvelato. E quando di molte cagioni, possibilmente operative alla generazione dei morbi, noi secondo la ragione fisiologica conosciamo la minima parte, dovremmo pur necessariamente da questa sola derivarli, mentre al contrario nell' ordine della natura prorom-

(1) Ved. Osserv. e Consid. sul sangue ec., Vol. I, Parte II, pag. 208, 223 e seg.

pono essi realmente da molte di più. E chi non comprende quanto enormemente falsa ed assurda sarebbe una simile patogenia? I principj generali della patologia, quelli che guidano a conoscere le differenze vere degli stati morbosi del corpo animale, non possono dunque ricavarsi dalla fisiologia, che ancora non abbraccia tutte le ragioni dei fenomeni organici, e non può quindi additare tutti i modi delle alterazioni possibili nei medesimi. Ove queste non si studiino nell' infermo stesso, e così non se ne raccolga una vera cognizione empirica, egli è impossibile di conoscerle altrimenti. La fisiologia soccorre bensì a disvelare, fin dove può, il processo nosogenico, e quando lo addimostra interamente, soccorre eziandio a renderci piena cognizione di qualche particolare stato morboso: ma quest'ufficio, che essa presta per pochissime infermità e per ben picciola parte d' altre di più, non lo presta certamente nè sempre, nè spesso; e quindi ove cessa il lume della medesima, sottentra inevitabile la necessità dell' indagine empirica dei reali stati morbosi del corpo umano: onde le basi vere della patologia, o le ragioni delle essenziali differenze dei morbi umani si fondano bensì sopra di quella, ma non sopra la sola induzione somministrata dalla fisiologia. E chi ha preteso d'impugnare questo principio, già da me altra volta professato, non ha di fatto dimostrato se non questo appunto ch' io ora affermo, cioè che la fisiologia rende talora ragione della genesi di qualche nostra infermità; del che per vero dire niuno poteva mai dubitare, e meno poi avrei potuto io stesso dubitare, che molto erami studiato di mettere a profitto della patologia le cognizioni fisiologiche bene stabilite, e m' era ancora ingegnato d' additare il modo di procedere più innanzi nella cognizione di questa collegazione della fisiologia colla patologia (1). In una parola le ragioni della generazione dei morbi non si possono conoscere col mezzo della fisiologia che per minima parte, e pel resto le crotopatie conviene studiare, secondo che si presentano per sè medesime, e quindi osservarle giustamente nell' essere loro e nelle loro attinenze. E questo egli è il vero fondamentale principio dell' ordine patologico, che io

(1) Ved. Osserv. e Consid. sul sangue ec., Vol. I, Parte II, pag. 199 e seg.

credo di professare, e stimo sia ben altra cosa intendere lo stato morboso per sola induzione tratta dalla fisiologia, e il farne invece subietto di diretta e particolare investigazione. Nel primo caso la patologia si deriverebbe veramente dalla fisiologia, quando che nel secondo ricerca essa invece una sperienza propria. D'onde appare che l'empirica cognizione dello stato infermo del corpo animale è il vero primo fondamento della patologia, e la fisiologia sopravviene unicamente ad illustrarne alcune parti nel modo detto.

32. Le cose fin qui discorse conducono dunque a stabilire intorno alla generazione delle malattie le conchiusioni che seguono:

1.° Le crotopatie possono avere principio da ogni sorta d'azioni del corpo animale, meccaniche, fisiche, dinamiche e chimiche:

2.° Non esistono però che come alterazione meccanica, o chimica, la quale ultima comprende quelle di misto, d'aggregato e di composto:

3.° Le cagioni meccaniche e le chimiche possono quindi direttamente formare le crotopatie, non lo possono le fisiche e le dinamiche, che mediante un qualche conseguente mutamento o meccanico o chimico:

4.° Necessario sempre un processo nosogenico ne' morbi che cominciano da turbamento dinamico, fisico e chimico: manca assolutamente per le alterazioni meccaniche:

5.° D'ordinario però le crotopatie, che prendono principio dalle azioni chimiche, hanno processo nosogenico, ed allora l'atto primo della potenza sconcertatrice può essere anche di già dileguato, quando si manifesta l'esistenza dello stato morboso:

6.° Quel processo nosogenico, che è costituito in una serie di metamorfosi organiche, si confonde colla realità medesima della crotopatia:

7.° Il processo nosogenico è quasi sempre ignoto affatto, o solamente in parte rischiarato dalla fisiologia:

8.° La cognizione piena del processo nosogenico ricercherebbe l'intera cognizione di tutte le ragioni dello stupendo magistero della vita:

9.° Per illazione dalla fisiologia non si può in modo assoluto argomentare la genesi dello stato morboso, che è quanto

il dire non si possono nelle azioni della vita immaginare quelle qualità e quelle attinenze che realmente ignoriamo:

10.° Le crotopatie, poco conosciute in sè stesse, lo sono assai meno nel modo del generarsi; e quindi una grande oscurità nasconde molta parte dei più essenziali attributi dello stato di malattia, e non pochi nasconderà pure mai sempre:

11.° Piena cognizione perciò degli attributi medesimi non è possibile alla patologia, la quale così non può giungere a discoprire l'intera vera natura delle malattie, o l'assoluto complesso delle loro proprietà:

12.° I soccorsi delle osservazioni microscopiche possono disvelare le alterazioni d'aggregato, siccome quelli della chimica manifestare i mutamenti di misto e di composto. In tale modo si può giungere a sapere del tutto l'ultima alterazione rimasta nell'organismo: le alterazioni precedenti, che cooperano al processo nosogenico, non possono che ben raramente, o in parte soltanto formare subietto d'indagini microscopiche e chimiche; e quindi non possono nemmeno con questi mezzi venire rischiarate del tutto. L'utilità, che la patologia può ricavarne, è dunque da riguardarsi proporzionata agli espedienti, che potranno quindi essere discoperti per richiamare a subietto d'indagine microscopica e chimica una parte maggiore del processo nosogenico delle malattie, o almeno per riconoscere più ampiamente le naturali attinenze dei fenomeni dell'economia animale.

Capitolo Quarto.

Natura e generazione della cinopatia.

1. Sconcerto d'azione o di funzione, fenomeno morboso, sintoma, affezione o alterazione dinamica sono maniere di locuzione, che spesso nel discorso della patologia adoperansi come sinonime, ancorchè realmente ognuna di esse inchiuda qualche diversità di significato. Importa perciò a noi di definirle esattamente.

2. Azione in genere non significa che l'effetto immediato d'una potenza qualunque, semplice o composta che essa siasi; e sotto di questo solo aspetto riguardata la significazione delle voci azione e funzione quanto alle operazioni dei corpi viventi, non possono quelle certamente considerarsi che come sinonime. Ma se pur conviene distinguere l'effetto immediato d'una potenza semplice da quello d'un'altra che sia composta, dico che, essendo nell'economia organica le funzioni sostenute da un grande insieme d'azioni, talora anche definibili, a distinguere quelle dagli elementi che le compongono, può convenire appunto di comprendere sotto il nome d'azione il solo effetto immediato delle potenze semplici, quali sono le meccaniche, le fisiche e le chimiche: onde riguardo all'economia animale volontieri designeremo colla voce azione gli effetti immediati delle predette potenze, e insieme li avremo come elementi delle funzioni. Queste però non saranno per noi altro che le operazioni stesse della vita, tali quali addimostransi nel vivente; e quindi le azioni dette dinamiche, equivalendo alla funzione propria del sistema nerveo-muscolare, non potrebbero in istretto senso venire che in tale guisa contraddistinte. Ciò non pertanto riguardo ad esse, ignorando noi affatto le azioni elementari onde risultano, ci è forza di considerarle nelle loro influenze, come se realmente fossero effetti semplici di semplice potenza. E d'altronde le stesse azioni dette dinamiche formano pure un elemento di tutte le funzioni del corpo animale; sicchè niuno saprebbe non riguardare queste come una risultanza della cooperazione delle azioni meccaniche, fisiche, chimiche e dinamiche. Per tale ragione soltanto la funzione propria del sistema nerveo-muscolare può essere enunciata quale un'azione, piuttosto che quale una funzione, e si può pur dire, come comunemente si suole, azione dinamica. Qualunque mutazione poi intervenga nelle azioni elementari e nelle funzioni del corpo vivente, si ha consuetudine di denotarla colla generica denominazione di fenomeno; e se questo è sostenuto dallo stato morboso e rendesi sensibile, si denomina più particolarmente sintoma. Finalmente diciamo aversi affezione o alterazione dinamica, quando o per cagione esteriore o per istato proprio del vivente le funzioni nerveo-muscolari sono messe e tenute in disordine.

3. Le funzioni, come effetto composto d'azioni meccaniche, fisiche, chimiche e dinamiche, non possono alterarsi che conseguentemente all'alterata influenza d'alcuna o di tutte le azioni suddette. Le crotopatie meccanico-organiche spiegano influenze meccaniche sulle parti attigue, siccome le chimico-organiche promovono azioni fisiche e chimiche. Nell'uno e nell'altro modo seguono alterazioni nelle funzioni, valevoli poi le une e le altre d'eccitare le azioni dinamiche. L'opacità della cornea impedisce la visione, poichè opponesi al passaggio dei raggi luminosi attraverso della lente cristallina: il ristringimento dell'orifizio aortico osta meccanicamente al libero progresso del sangue, come l'intestino strozzato nel sacco erniario chiude similmente il passaggio alle materie fecali: il tumore comprimente i bronchi non permette l'ingresso dell'aria nelle diramazioni dei medesimi, e gravemente offende le funzioni del respiro: i legamenti dell'utero rilassati non sostengono più abbastanza il viscere, che quindi in ragione del proprio peso cade in prolasso: lesa la continuità d'una tonaca arteriosa, l'impulso del sangue sospinge le altre in fuori, e vi forma aneurisma: indurite e non più flessibili le cartilagini delle coste, è contrariata la sufficiente elevazione di queste, e quindi l'ampiezza necessaria dell'atto inspiratorio. Ma io ho già detto (1) che tutte le influenze delle potenze meccaniche sull'organismo animale si risolvono in moto comunicato con conseguente fisico spostamento di parti, in moto incessantemente comunicato ed eliso, ed in resistenze accresciute, impedienti i moti necessarj al compimento delle funzioni della vita, ovvero diminuite, facilitanti gli stessi movimenti. Da tutte queste medesime origini scaturiscono le influenze delle crotopatie nella generazione dei fenomeni morbosi.

4. Le influenze chimiche poi o si dispiegano sull'organismo, o sui prodotti di esso. Le alterazioni, che i miasmi, i vapori putridi, il pus, l'icore gangrenoso e canceroso, ed i contagi apportano al sangue ed ai tessuti organici, dimostrano apertamente, come da alcune parti dell'organismo si distendano mano mano a molte ed anche a tutte le influenze chimiche turbatrici dell'aggregato e del composto organico. Al contrario lo zucchero nelle orine dei diabetici e la materia colorante della bile nelle

(1) Cap. preced. §. 2.

orine e nei sudori degl' itterici rendono bene turbati i prodotti di queste secrezioni, ma non hanno necessità d'alterare eziandio l'aggregato e il composto dell'organismo. Nel primo di questi due casi le influenze chimiche, generando successive alterazioni nell'essere materiale del corpo vivente, promovono piuttosto un processo di crotopatie, di quello che atti di semplice cinopatia. Nel secondo caso poi, ancorchè sieno alterati i prodotti delle secrezioni, non è tuttavia necessario lo sieno ancora le azioni proprie dell'organo secernente. Un materiale insolito può evidentemente transitare per esso, senza che gli atti, onde si compie la secrezione, soggiacciano ad alterazione veruna. Però, ogni volta che il prodotto di questa non addimostra che le qualità corrispondenti alla natura dei materiali addotti, si ha ragione di credere avvenuto il caso predetto; come appunto quando colle orine passa ne' diabetici lo zucchero, e negl' itterici la materia colorante della bile, senza che allora niuno pensi essere presi da condizione morbosa i reni. Questi mutamenti dunque dei materiali dei prodotti delle secrezioni non si qualificano giustamente, allorquando si rappresentano come alterazione delle azioni dell' organismo: denotano piuttosto che una materia morbifera, mobile di sua natura, prende alcuna delle indicate vie per uscire dal corpo. E posciachè una tale materia viene generata nel corpo infermo per effetto della crotopatia, ed uscendone cessa di nuocere; così hassi consuetudine di riguardarla come alterazione funzionale, o almeno come parte dei fenomeni morbosi, anzichè vera successione di crotopatia, sebbene sia veramente un'alterazione materiale. Ciò non pertanto, se essa può appartenere all' apparecchio sintomatico delle malattie, non si può certo egualmente considerare come uno sconcerto dinamico, e quindi nemmeno come una cinopatia.

5. Più complicato senza dubbio e meno conosciuto il modo, col quale le influenze fisiche dello stato morboso operano quindi lo sconcerto delle funzioni. Tuttavolta molte fisiche qualità alterate degli organi, come la rigidezza e la rilassatezza, la durezza e la mollezza, l' elasticità, la flessibilità e simili si risolvono nelle stesse condizioni meccaniche di già contemplate, e non altro che influenze meccaniche portano sulle parti attigue. D' altronde egli è possibile, che per le influenze fisiche degli organi malati si turbino direttamente gli atti d' esalazione,

di capillarità, d'imbibizione, d'endosmosi e d'exosmosi; nè alcuno saprebbe certo abbastanza riconoscere e definire queste non osservabili mutazioni delle più intime operazioni dell'organismo. Per esse non di meno ho già mostrato (1), che non appena si compiono, segue necessaria nell'organismo stesso una mutazione materiale, che altera il misto dei liquidi e la proporzione delle parti contenute riguardo alle contenenti. Sicchè coll'alterazione degli atti fisici suddetti s'intrinseca e si confonde di necessità un'alterazione, che è da riferirsi a crotopatia, piuttosto che a cinopatia; e le influenze predette sono quindi da aversi piuttosto come cagione d'una successione di stati morbosi, di quello che motivo di sola funzionale alterazione. Uno sviluppo insolito d'imponderabili è altro effetto fisico delle crotopatie, il quale si suole riguardare come alterazione di funzione. Se non che passa esso quasi inosservato del tutto, solo potendo noi tenere alcun conto delle variazioni della temperatura. Ma pure se diciamo essere allora alterata la calorificazione, e se così intendiamo di dichiarare seguìto uno sconcerto funzionale, non è certamente troppo esatto il nostro linguaggio. Il calorico sviluppato nell'organismo è un prodotto degli atti assimilativi, degli attriti e forse d'altre influenze non ancora abbastanza definite; di maniera che la calorificazione non può volere denotare che l'insieme di quelle stesse cagioni che promovono lo svolgimento del calorico. E quello, che così ragionare si deve di quest'imponderabile, vuolsi pure intendere egualmente degli altri; lo stato dei quali nell'umano organismo dicemmo già essere sempre necessariamente secondario di quello degli atti assimilativi, e forse eziandio d'influenze meccaniche e fisiche. Però, tosto che un morboso sviluppo d'imponderabili sia accaduto, le influenze che ne risentono le funzioni possono essere fisiche, dinamiche e chimiche, siccome pure ci siamo studiati di comprovare nel capitolo precedente (2). Onde ci è forza tenere che per le influenze fisiche delle crotopatie seguitano disordini materiali e funzionali a un tempo, non che successione vera di stati morbosi, e insieme generazione di soli fenomeni cinopatici; i quali per altro riconosciamo possibilmente conse-

(1) Cap. prec. §. 3.
(2) §. c.

guenti delle influenze fisiche delle crotopatie in due soli modi, cioè per quelle in primo luogo che si confondono colle meccaniche, e in secondo luogo per le azioni che il mutato essere degl' imponderabili dispiega sulle fibre sensibili ed irritabili.

6. Ho dunque provato fino ad ora, che nella serie incomprensibile di tutte le azioni promosse nell' organismo da un primo stato morboso occorso in esso si può bene conoscere, che certune generano nuove alterazioni materiali, e certe altre invece originano soli sconcerti funzionali; e quindi le prime debbonsi riconoscere come un seguito di crotopatie e una parte del processo nosogenico, non meritevoli perciò di venire considerate in questo luogo. Le funzioni poi ho dimostrato eziandio che restano sconcertate dalle crotopatie in tre modi, cioè 1.° per tre maniere d' effetti meccanici provenienti da influenze fisiche e meccaniche (1); 2.° per materiali insoliti che si mescolano coi prodotti dell' organismo; 3.° in fine per eccitazioni diverse delle azioni dinamiche. Il Boerhaave però, che secondo gli ammaestramenti degli antichi distingueva i fenomeni morbosi in lesioni d' azione, in vizj di ritenzioni e d' escrezioni, e in mutazioni delle qualità del corpo (2), mi pare avesse veduta molto giustamente la genesi dei medesimi. Di questi tre modi, onde si considerano alterate le funzioni dell'organismo, ho altresì avvertito i primi due non potersi in istretto senso riferire a cangiamento delle azioni proprie dell'organismo; e però seguita che l' alterazione conseguente dello stato morboso, la quale meglio si può riguardare come veramente funzionale ed acconcia a dare essere alla cinopatia, non è precisamente che quella delle azioni dinamiche. In questa conclusione si discende dunque manifestamente per l' analisi delle pertinenze dello stato di malattia; ma del resto *a priori* ancora si comprende, che nel corpo umano, esistendo organi ed azione d' organi, non si può necessariamente avere che cangiamento dello stato di quelli, e delle azioni ad essi medesimi spettanti; che vuol dire alterazione materiale, ed alterazione dinamica; la prima corrispondente alla crotopatia, la seconda alla cinopatia. Come però nel grande insieme delle operazioni del corpo vivente si comprendono so-

(1) Cap. prec. §. 2.
(2) Institut. Medic. §. 802.

ventemente sotto nome di funzione anche i cangiamenti materiali, io non poteva dispensarmi dalle premesse disamine, ogni volta che tentar voleva di ridurre il nostro linguaggio scientifico nella necessaria precisione ed esattezza. Credo quindi si debba fare grandissima distinzione fra il generarsi fenomeni morbosi, e il prodursi sintomi e cinopatia. I fenomeni possono appartenere così allo stato, come all'atto morboso; i sintomi non si riferiscono che ad effetti da quello sostenuti e per quello solo esistenti: la cinopatia in fine non comprende che una parte di tali effetti, l'alterazione dinamica. Così per noi i fenomeni possono quando sì, e quando no formare sintoma, e la cinopatia essere bensì una maniera di sintoma, ma non ogni sintoma una cinopatia.

7. Le azioni dinamiche possono però in due modi venire alterate dalle crotopatie, o perchè cioè queste ingenerano una mutazione nelle potenze inerenti ai tessuti organici, o perchè invece apportano ad esse insoliti eccitamenti; che vuol dire o per successione di crotopatie, o per impulsi alla sola generazione delle cinopatie. Le influenze meccaniche, fisiche e chimiche, alterando l'aggregato e il composto organico, ovvero il misto e il corso dei liquidi e la proporzione delle parti contenute rispetto alle contenenti, modificano pure le potenze, onde i tessuti nerveo-muscolari sostengono le funzioni proprie. In tale guisa o aumenta, come nelle parti infiammate, o diminuisce, come nelle febbri tifoidee, l'attitudine delle parti nervee agli atti del senso e del moto; o ciò avvenga per diretta influenza della primitiva crotopatia, o invece per effetti suoi secondarj. Oltre di ciò partonsi pure dalle crotopatie eccitamenti diversi alle azioni dinamiche o per mezzo d'influenze chimiche, meccaniche e fisiche, massimamente per lo sviluppo degl'imponderabili, o sì veramente per un'influenza propriamente dinamica della stessa crotopatia, come quando la congestione sanguigna è cagione che le fibre nervose sieno da maggior sangue stimolate. Tutto ciò rendesi già manifesto per le cose innanzi discorse; e per ora m'accade soltanto di dovere avvertire che, conoscendo noi in modo generico dovere i turbamenti dinamici nel corso delle malattie prorompere dall'una o dall'altra delle suddette origini, dovremmo necessariamente nei singolari avvenimenti di quelle cercare, quale sia vera-

mente il modo, onde allora sono sconcertate le azioni dinamiche. Però altra cosa è senza dubbio per noi ragionare genericamente della necessità delle suddette origini delle alterazioni dinamiche, altra il pensare al modo di distinguere in fatto l'una dall'altra. Ci occorre dunque ora investigare, se realmente sia a noi permessa una diagnosi siffatta.

8. Realmente però dall'appariscente sconcerto dinamico alla sua interna cagione non possiamo noi scorgere che ben raramente un seguito non interrotto di concatenate influenze: e prova ne somministri quello stato morboso, che fu maggiormente studiato, e parve certamente più degli altri dilucidato e compreso. La spina infitta in un dito muove dolore, il quale a tutta prima non è che effetto della meccanica lesione delle parti nervee. Seguono poscia la flussione sanguigna e la flogosi, quindi tumefazione, infiltrazione, induramento e distensione dei tessuti; e perciò possibili compressioni e stiramenti: il calorico, svolto quivi in maggior copia, vi dispiega pure un'azione di stimolo oltre la sua rarefacente, nè sappiamo quanto valer possa a promovere atti di chimica organica: dell'elettrico pure nulla ancora conosciamo, e nemmeno potremmo pensare quali influenze spiegar potesse sulle fibre sensibili ed irritabili lo stesso processo chimico-organico della flogosi. Ecco dunque evidente nella parte infiammata una grande successione d'effetti, e un grande insieme d'influenze meccaniche, fisiche, chimiche e dinamiche valevoli di commovere le fibre sensibili ed irritabili. Il dolore cresce, la febbre s'accende, talora anche convellimenti convulsivi sopravvengono: tutto ciò muove certamente dalla stessa parte infiammata; ma in tanto turbamento dinamico quale sarebbe la parte di ciascuna delle influenze suddette? Chi oserebbe giudicarlo? Bello certamente il trarsi d'impaccio, mettendo innanzi la diffusione d'azione, come cagione del turbamento dinamico anzidetto. Ma così veramente enunciasi piuttosto il fatto con una diversa locuzione, di quello che se ne dimostrino le vere cagioni. E quindi ecco il Gulliver a pensare or'ora che particelle di pus condotte dalla parte infiammata nel circolo sanguigno sieno la diretta cagione delle alterazioni flogistiche del sangue e del moto febbrile: ed ecco un altro più recente scrittore credere tutto all'opposto che il maggior moto vascolare sia ca-

gione di scomposizioni maggiori nei muscoli, sicchè venga da questi abbandonata una maggiore quantità di fibrina, e tornata in circolo ivi dia al sangue la crasi che esso assume per le flogosi. Si discrepanti opinioni possono pure comprovare che ancora siamo lontani dall'intendere il modo col quale s'accende per flogosi la febbre. Però, se allora nell'universale si muta realmente la crasi, la temperatura ed anche la condizione elettrica del sangue, l'azione vascolare accresciuta sarebbe ella effetto di questi nuovi stati del sangue stesso, anzichè dell'eccitazione promossa dalla parte infiammata? E dei convellimenti convulsivi quale poi sarebbe l'immediata cagione? Il dolore, il pulsar vivo delle arterie ed i moti suddetti non nascono solo per influenza d'incongruo stimolo, ma per lo stato eziandio delle potenze vitali inerenti alle fibre che ne sostengono l'impulsione. In tale guisa sono essi assai composti fenomeni: e di fatto il tumore flogistico non sempre è dolente e pulsativo, nè sempre ha seco la febbre e i convellimenti convulsivi. Morgagni avvertiva già che le stesse più forti enteritidi mancano talora di dolore. La diatesi scrofolosa, la scorbutica, l'erpetica, la gottosa, la putrida modificano pure grandemente i fenomeni dinamici della flogosi. La ragione di tutte queste differenze giace nascosta nelle occulte alterazioni più intime dell'organismo: un gran vuoto arresta le nostre investigazioni, ed una serie d'occulte azioni ci rende impossibile di seguitare coll'osservazione la connessione di tutti i fenomeni, da cui derivano le mentovate varietà delle azioni dinamiche suscitate dalla flogosi. Che se anzi procediamo più oltre col pensiero, intendiamo di leggieri, come al disordine dei moti vascolari succedano quelli dell'inalazione e del corso degli umori, indi l'alterazione delle secrezioni e delle evacuazioni, d'onde molti principj indebiti o introdotti o non espulsi, e gli atti assimilativi turbati, e le attinenze reciproche del sangue e dei nervi insignemente mutate, e così in fine, variato l'essere delle potenze vitali delle fibre sensibili ed irritabili, variate in modi mille le eccitazioni che esse ricevono, seguire manifesto un disordine dinamico, che tiene ad una sì grande serie d'occulte influenze impossibili veramente per noi a definirsi. Un grande incomprensibile avvicendamento di cagioni e d'effetti

si compie dunque entro l'organismo, partendosi dalla primitiva crotopatia e terminando nel disordine a noi sensibile delle funzioni. Influenze chimiche promovono influenze fisiche, e queste di nuovo quelle: le une e le altre, e le meccaniche eccitano insolite azioni dinamiche, e queste di nuovo sono cagione a mutamenti fisici e meccanici: le influenze chimiche alterano le potenze sostenitrici delle azioni dinamiche, e queste sconcertate turbano di nuovo gli atti chimici della vita. Però, come avvertiva esistere il processo nosogenico, esiste pur anche il processo semiogenico costituito appunto in tutta la serie delle occulte azioni predette; e come a rischiarare il processo nosogenico diceva essere grandemente insufficiente la fisiologia, altrettanto è senza dubbio a dirsi eziandio del processo semiogenico. Ché veramente nell'uno e nell'altro caso sono affatto identiche le circostanze, trattandosi sempre di scoprire la catena degli effetti intermedj, che passano fra una sensibile materiale alterazione dell'organismo e l'appariscente turbamento delle funzioni. Solamente nel primo caso si procede dal turbamento delle funzioni all'alterazione materiale, e nel secondo caso al contrario si procede dall'alterazione materiale allo sconcerto delle funzioni. Di mezzo a questi estremi nell'uno e nell'altro caso stanno evidentemente le azioni tutte dell'organismo, le quali nel loro insieme ricevono un ordine e una composizione diversa da quella della salute: ordine e composizione che nello stato di malattia possiamo intendere precisamente come nello stato sano, nè più nè meno. E se in questo siamo tuttavia molto lontani dal conoscere tutto quanto l'ordine e tutta quanta la composizione delle molte azioni cospiranti alla generazione delle funzioni della vita, questa medesima imperfezione ed oscurità si ha necessariamente in quelle azioni che compionsi entro l'umano organismo, o quando si genera lo stato morboso, o quando, generato che sia, si producono i sensibili disordini dinamici. Il processo semiogenico e il nosogenico si corrispondono onninamente, e sono un insieme di mutazioni fisiche, meccaniche, chimiche e dinamiche dell'organismo, la serie delle quali non possiamo abbastanza conoscere e definire. Così nel processo semiogenico non s'inchiudono soli sconcerti funzionali, ma eziandio sconcerti materiali, e non si

ha quindi un semplice atto morboso, ma una successione pur anche di stati morbosi.

9. L'esistenza di questo processo semiogenico è di fatto ampiamente comprovata dalla più facile e comunale osservazione degl' infermi. Niuno ignora in primo luogo non essere quasi malattia, che non possa mancare de' suoi fenomeni più consueti; onde molte alterazioni di tessuti e degenerazioni d'umori non si palesarono sovente che troppo tardi all' oculatezza dei più esperti medici. La formazione dei tubercoli, degli scirri e dei cancri; le ossificazioni e i depositi calcari, il vizio scrofoloso, il sifilitico, lo scorbutico, e altri simili si stabiliscono non di rado nell' umano organismo senza sensibile mutazione delle funzioni. Ippocrate stesso intravedeva che sovente lo stato morboso formasi molto lentamente, e subitaneo fassi lo scoppio della lesione manifesta, che è appunto il turbamento delle funzioni. Tale in fatto egli è il procedere di tutte le malattie di costituzione epidemica, le quali a poco a poco si apparecchiano entro il corpo umano; di tal che, singolarmente modificata poi l' individuale complessione, prendono esse un carattere affatto proprio e particolare, del quale partecipano eziandio le malattie sporadiche. Tutta questa latenza dei primordj delle alterazioni dell' organismo, e di molte di esse già compiute e gravi pur anche, non potrebbe certo mai accadere, se fra le sensibili mutazioni delle funzioni e l'essere di quelle non corresse di mezzo una serie di non avvertibili effetti. Ove lo sconcerto manifesto delle funzioni fosse immediato conseguimento della crotopatia, sarebbe eziandio necessario, e non potrebbe quindi mancare giammai. Ella è questa dunque un' evidente irrecusabile prova dell' esistenza del processo semiogenico. Altra si ricava pure dal fatto ovvio, che mille volte da diverse crotopatie produconsi i medesimi fenomeni manifesti, e viceversa da una stessa crotopatia prorompono fenomeni assai diversi. L' epilessia ed altre forme determinate di convulsioni, comechè constino sempre del medesimo apparecchio sintomatico, riconoscono non di meno assai diverse interne cagioni, cominciando dalla verminazione e dalla meccanica compressione o puntura d' un rametto nervoso infino alle organiche lesioni dei centri nervosi e ad uno stato di pura nevrosi. Piccioli, frequenti, celeri, cedevoli, irregolari offronsi i polsi così in

colui che ha lesa l'organica struttura del cuore, come in quello che è colpito da encefalitide, o sorpreso da verminazione, o sottoposto all' atto della nausea, o invaso da azione di qualche potente veleno. Da un' altra parte scorgesi la stessa congestione sanguigna cerebrale originare la cefalalgia, il delirio, il sopore, le convulsioni, le paralisi; e i principj contagiosi stabilire pure entro il corpo umano quel loro particolare processo chimico-organico, d'onde sempre nuove particelle di contagio si producono; e intanto accendere una febbre, che talora prende sembianze di sinoca, talora invece si consocia colla più spaventevole adinamia ed atassia. Quante forme diverse di fenomeni non si osservano eglino mai scaturire dal principio proprio della migliare? Gli esempi potrebbero non poco moltiplicarsi, dacchè senza dubbio molto comunemente interviene d'osservare nelle malattie fenomeni simili da diverse crotopatie, e fenomeni diversi da una stessa crotopatia: il che pure manifestamente comprova gli uni e gli altri non essere effetti immediati delle crotopatie medesime, ma sempre occorrere per intermedio d'altre azioni, che a noi restano occulte. In terzo luogo poi avviene ancora, che sotto l' influenza d' una medesima crotopatia talune azioni dinamiche si addimostrino eccessive, e tali altre invece manchevoli; di tal che sia anzi quasi impossibile di trovare una malattia che dia a divedere uniforme lo stato delle azioni dinamiche, dovunque cioè nel corpo infermo o esaltate o depresse. Al malato di sinoca, cui battono più fortemente il cuore e le arterie, mancano le forze dei muscoli volontarj e le cerebrali: l'oligoemico, cui sono fatti molto deboli e fuggevoli i polsi, dispiega talora per atto di convulsione enormi forze muscolari: uno stato di leggerissima astinenza e oligoemia sembra il più favorevole alla maggiore attività delle funzioni sensoriali: coi fenomeni della più profonda adinamia si consociano non di rado quelli dell'atassia nelle febbri tifoidee, in grazia dei quali dispiegansi talora grandi forze muscolari; ovvero, mentre languono grandemente le azioni vascolari e le muscolari, il delirio continuo e violento dimostra essere l'encefalo in grande esorbitanza d' azione. E in generale si può tenere, che nel corso delle malattie l'azione vascolare, la nerveo-muscolare e la cerebrale difficilmente prendono una conforme attitudine, ma le une d' ordinario costituisconsi in istato opposto a quello delle altre. Però di fenomeni

così discrepanti non può essere una la cagione: e vedesi anche da ciò la necessità del processo semiogenico, che insieme colle influenze della primitiva crotopatia generi i manifesti fenomeni delle nostre infermità. Del che eziandio ci porge in quarto luogo evidente argomento la distinzione, che già le scuole, guidate dalle meglio accertate dimostrazioni dell'esperienza, posero fra le forze oppresse e le manchevoli, fra la vera e l'apparente debolezza, che alcuni moderni impropriamente dissero fisiologica e patologica. Non è possibile certamente attribuire ad azione diretta della crotopatia i fenomeni appariscenti di languore, quando quella ad essere combattuta ricerca che sieno dal corpo sottratti non pochi elementi di potenza e d'azione; o al contrario non si possono da essa derivare i manifesti fenomeni di vigoria, quando a combatterla occorre d'aggiungere elementi di potenza e d'azione. In tali casi eziandio i sensibili fenomeni dinamici non sono effetto immediato della primitiva crotopatia, ma evidentemente ricercano la cooperazione del processo semiogenico. Finalmente, allorchè l'organismo si trova sottoposto ad una medesima azione sconcertatrice, veggonsi pure apparire successivamente assai diversi e contrarj fenomeni dinamici. Il vino esalta prima l'azione cerebrale, la nerveo-muscolare e la vascolare, quindi tutte queste, e le prime due in ispecie, abbatte e quasi onninamente estingue. La belladonna dilata le pupille, genera senso di languore, e rende meno fermi i moti muscolari, quando poi a più forte dose suscita bruciore di stomaco, vomito, scariche alvine e convulsioni. La digitale non difficilmente eccita nausea, vomito, singhiozzo, tormini e dejezioni alvine; e dopo di ciò grande tardità e debolezza di polsi, prostrazione delle forze muscolari, vertigini e convulsioni cloniche. Ed ecco in questi casi le azioni dinamiche quando depresse e quando esaltate, nel mentre che l'organismo sostiene l'azione d'una stessa potenza sconcertatrice. Il che pure somigliantemente osservarono tutti coloro, che negli animali sperimentarono un grande numero di sostanze venefiche, i cui fenomeni distinsero generalmente in due periodi, l'uno cioè di concitazione, e l'altro di collasso e paralisi. Tutto ciò apertamente dimostra che all'azione prima delle sostanze introdotte nel corpo animale si aggiungono mano mano altri effetti, che, nascosti nelle occulte operazioni dell'organismo, si palesano

poi solamente colla generazione di diversi ed anche opposti fenomeni dinamici. Il processo semiogenico è pure in tale caso assai evidentemente comprovato. Onde concludendo diremo noi dunque essere di cinque maniere le prove assai valutabili dell'esistenza d'un tale processo: cioè 1.° l'assoluta latenza di molte crotopatie; 2.° la diversità dei fenomeni sensibili originata da una stessa crotopatia, e viceversa l'identità degli stessi fenomeni proveniente da diverse crotopatie; 3.° gli stati diversi ed opposti, come d'esaltamento e di depressione, che a un tempo nello stesso corso di malattia dimostrano le azioni dinamiche nei diversi organi e sistemi del corpo infermo; 4.° la debolezza e la vigoria apparente o falsa che si palesa non di rado nelle malattie; 5.° finalmente i periodi d'esaltamento e di depressione, che successivamente dimostransi dalle azioni dinamiche, mentre l'organismo è sotto l'influenza d'una stessa potenza morbifera. Così grande, innegabile e molto fondamentale verità patologica credo sia questa dell'esistenza d'un processo semiogenico, che d'ordinario si mette di mezzo alle immediate influenze della primitiva crotopatia e la generazione dei fenomeni che rendonsi palesi. Grandemente raro egli è per noi avere sott'occhio gli effetti immediati delle crotopatie, e così grandemente raro ci occorre di raccogliere di esse i veri segni immanchevoli o patognomonici.

10. Ed eziandio, allorquando si tratta dell'impressione immediata di qualche potenza sopra le fibre nervee e muscolari, l'effetto per noi sensibile non è semplice, nè sempre il medesimo. Le idiosincrasie, che sviluppansi talora per istato di malattia e rendono così insignemente diversa l'attinenza della sensibilità e dell'irritabilità colle potenze esteriori, forniscono la più cospicua ed evidente dimostrazione d'un tal fatto. A me stesso intervenne d'osservare in giovane isterica farsi così squisito e così peculiare il senso del tatto, subito che essa cadeva in cecità e sordità, che immediatamente essa stessa distingueva col tatto le diversità dei colori, e su pannilini finissimi trovava le macchie leggerissime dei sughi de' vegetabili, e udiva inoltre la voce di chi parlava colle labbra a contatto immediato ed anche mediato della superficie del suo corpo, non che il suono d'istrumenti posti in pari relazione con essa. Manifestamente gli atti della sensibilità e dell'irritabilità non sono l'effetto del la

semplice azione delle potenze eccitatrici, ma anzi l'effetto composto dell'influenza di queste e di tutte le potenze inerenti alle fibre sensibili ed irritabili, le quali mostrai già come tenevano all'influenza di molte condizioni ed operazioni dell'organismo. Onde avviene appunto che eziandio nell'immediata eccitazione degli atti della sensibilità, la quale origina i fenomeni per noi più semplici dell'economia animale, non possiamo nella parte sensibile dei medesimi riconoscere tutto ciò che veramente si comprende in essi, e dobbiamo allora pure confessare esistenti certe azioni occulte che non possiamo definire, e quindi allora pure intervenuto un processo semiogenico, comunque ristrettissimo essere si possa. Tutto ciò comanda certamente di riconoscere mutabile lo stato delle potenze dei tessuti organici soventemente in modo per noi inosservabile e a seconda di tutte le influenze continuamente o straordinariamente operative sull'umano organismo; onde poi a norma di tali mutazioni succedono per influenze consimili necessariamente diverse le azioni vitali dei tessuti medesimi. La quale cosa come talora addiviene per attitudine acquisita in modo più o meno permanente, può eziandio accadere per fuggevole e assai meno valutabile attitudine organico-vitale: e se nel primo caso la nuova attitudine dei tessuti organici prende forma ed essere di nuova crotopatia, non è certamente così nel secondo caso, ove la stessa nuova attitudine si confonde necessariamente con tutte quelle interiori azioni dell'organismo, per le quali in fine sono generati i fenomeni morbosi. Nel quale proposito credo sieno da valutare non solamente le diversità degli atti di nutrizione, onde le fibre fannosi diversamente disposte ad agire, ma ancora le mutate influenze dirette del fluido sanguigno sopra le parti nervee, e le incessanti influenze esteriori, quelle massimamente degl'imponderabili e dell'umidità, non che le attitudini stesse del nostro animo. Onde noi medesimi in mezzo alla pienezza della salute non in ogni momento della vita, non in ogni qualità di giornate sentiamo la nostra macchina disposta alle azioni medesime. Ed è così, che eziandio le più semplici funzioni dinamiche ci si presentano sempre come effetto composto di molte influenze, delle quali ben poche possiamo noi valutare; ed è così quindi che eziandio pei più semplici disordini dinamici non possiamo noi raccogliere tutte le

cagioni effettrici, e dobbiamo di necessità in essi pure ravvisare il processo semiogenico, che altro appunto non denota, se non se la parte occulta delle influenze cooperative alla generazione dei fenomeni morbosi. Le quali dobbiamo quindi distinguere in due grandi categorie: le une comprendono le operazioni interiori dell'organismo, le altre le continue influenze degli agenti esteriori; di maniera che i fenomeni appariscenti delle malattie non sono in fine che un'ultima risultanza della cooperazione della crotopatia, degli ordinarj poteri dell'organismo, e dell'incessante influenza degli agenti esteriori, che possono e modificare le attitudini vitali dei tessuti e diversamente eccitarle: verità questa di grande momento per la giusta considerazione della cinopatia. La quale in tale modo si comprende non potersi considerare come semplice ed assoluto effetto della crotopatia, ma come stato tale dell'organismo vivente, che per una parte possiede realmente un'entità propria independente dalla crotopatia, quella che ad esso proviene dai poteri stessi e dalle stesse continue operazioni dell'organismo. Quest'avvertenza sola ci mette sulla via di bene valutare nelle malattie l'importanza giusta della cinopatia.

11. Conseguenza però evidente e necessaria dell'esistenza del processo semiogenico si è, che la parte palese dei fenomeni morbosi non può in tale caso rappresentare giammai la qualità della crotopatia, che ne è prima cagione. Appunto perchè quelli sono effetto d'assai composta cagione, non possono rispondere costantemente con uno solo degli elementi di questa, quale si è la crotopatia, e non possono quindi rappresentarla. Essi rispondono sempre coll'influenza della crotopatia e del processo semiogenico a un tempo; rappresentano quella e questo, e non possono perciò rappresentare quella soltanto. Tutte le discrepanze di già notate rispetto all'essere delle crotopatie e dei fenomeni morbosi sensibili non sono altro che un'ampia irrefragabile prova d'una tale verità. E realmente, se le azioni dinamiche possono venire alterate in un modo consimile da influenze meccaniche, fisiche, chimiche e dinamiche, manifestamente dalla sola considerazione del disordine delle medesime non si può argomentare, se esso muova da una, piuttosto che da altra delle influenze predette. D'altronde le potenze vitali dei tessuti non possono che o essere abolite, ovvero rinvigo-

rite o infievolite; e se le azioni dinamiche possono prendere forme diverse, secondo che diversamente compongonsi insieme, manifestamente non possono che essere eccitate in più, ogni volta che a nuova eccitazione debbono il loro turbamento. Agli ordinarj agenti eccitatori se ne aggiunge allora uno di più, quello che è la cagione dei disordinati moti dinamici. In questa guisa ristringonsi nell'abolizione, nella diminuzione e nell'aumento gli attributi più generali dei disordini dinamici; o tutto questo sia per mutamento delle potenze inerenti ai tessuti organici, o sia per abnormi ed insolite eccitazioni di essi. Frattanto però le potenze possono alterarsi per tutti que' moltissimi indefiniti modi, onde l'aggregato e il composto e il misto organico e le attinenze del sangue co' nervi possono variare: e gli eccitamenti possono mutare per tutte le maniere d'influenze possibili collegate colle operazioni dell'organismo e coll'incessante azione delle potenze esteriori. Però, mentre nell'aspetto palese delle funzioni dinamiche ravvisiamo tre sole più generiche e fondamentali differenze, intendiamo di leggieri che ad originarle valgono maniere moltissime e indefinite d'alterazione dell'umano organismo, ed eziandio multiformi influenze esteriori. E ciò dimostra in fatto, che dal modo appariscente del disordine dinamico non si può certamente arguire il modo dell'alterazione dell'organismo, o dalla qualità dei fenomeni dinamici avere rappresentata l'interna crotopatia. Fra l'essere delle manifeste azioni dinamiche e quello delle crotopatie non è un vincolo necessario, ma contingente; e perciò dalla qualità nota della crotopatia non si può inferire come necessaria la qualità del conseguente disordine dinamico, in quella guisa appunto che si fa della cagione e dell'effetto suo proprio; e viceversa. Le attinenze contingenti (non necessarie), quali ravvisiamo dovere essere fra le crotopatie e le manifeste lesioni dinamiche, non possono che formare subietto d'osservazione, e non possono che col mezzo di questa essere riconosciute e certificate. E noi nelle indagini patologiche e cliniche ci proponiamo appunto mai sempre di rinvenire ne' fenomeni manifesti delle malattie il contrassegno non già di tutta la successione delle mutazioni avvenute nell'organismo, ma di quella soltanto che, nata dapprima, consideriamo come stato morboso essenziale e costante della malattia. Fra i molti elementi della

composta cagione dei fenomeni morbosi manifesti questo solo prendiamo a termine di confronto; e cerchiamo quindi, se l'effetto d'un'assai composta cagione tenga attinenza costante con un solo elemento di questa. Singolare per verità una tale investigazione, ma pure ella è quella che imprendiamo mai sempre, quando andiamo in traccia dei segni caratteristici e patognomonici delle crotopatie. Nè per altra via, nè in altro modo furono mai rinvenuti i segni siffatti, e certo non altrimenti è possibile di rinvenirli. La prima volta, che fu veduto un malato con febbre, polsi tesi e vibrati, dolor vivo di coste, dispnea, tosse, sputi sanguigni, rossor di volto, poteasi egli da soli questi fenomeni sensibili argomentare la flogosi della pleura? Suppongo che l'analogia ricavata dalle flogosi esterne abbia bastato a muoverne le prime sospizioni; ma tuttavia queste non si potevano avverare senza aprire cadaveri, e senza accertarsi, col testimonio dei sensi, che realmente nella pleura erano tracce di flogosi. Ciò non pertanto l'osservazione non era ancora del tutto conchiusiva: poteva la flogosi essere un casuale accidente, e i fenomeni predetti avere avuta un'altra origine. Bisognava dunque assicurarsi che allora non era presente ed attuosa altra cagione qualunque; e quindi conveniva iterare l'osservazione tante volte, quante erano necessarie all'eliminazione di tutte le altre influenze possibili, e a mostrare che gl'indicati fenomeni esistono solamente connessi e proporzionati colla flogosi della pleura. Quest'unica via, tenuta da quanti riuscirono a stabilire qualche reale differenza nei fenomeni rappresentativi dei nostri mali, è pur quella che corrisponde coll'intento della semeiotica, e colla natura del subietto delle nostre indagini. Imperocchè, se veramente fra i manifesti fenomeni delle malattie e le interne crotopatie non è un'attinenza necessaria, ma contingente, questa inevitabilmente cercare si deve per mezzo d'osservazione e d'esperienza; e sarebbe assurdo di supporla così necessaria, come è veramente fra la causa e l'effetto; e quindi tenerla propria dei sensibili fenomeni dinamici e della primitiva crotopatia, quando noi possiamo unicamente rinvenirla fra le crotopatie e gli effetti loro immediati, e fra i sensibili fenomeni dinamici e la vera cagione loro, che è composta dell'influenza della crotopatia, di tutte le operazioni dell'organismo e dell'incessante azione

delle potenze esteriori. Giovi qui rammentare quanto di sopra si è discorso delle cagioni composte (1), e di leggieri si comprenderà, quanto sia strano ed assurdo supporre fra la crotopatia, che è un elemento solo della predetta cagione composta, e le conseguenti altérazioni dinamiche quel vincolo, che solo esiste fra queste e la totalità della stessa cagione composta. Tale un canone assai fondamentale delle indagini e delle conclusioni a noi permesse intorno alle attinenze dei fenomeni dinamici colle crotopatie.

12. Queste minute disquisizioni pareanmi non poco necessarie, dappoichè i patologi non sono abbastanza d'accordo intorno al modo di considerare gli sconcerti dinamici del corpo umano. Certo che in ogni tempo lo stato delle forze e dei movimenti vitali non si dimenticò dai patologi, e non si confuse nemmeno coi materiali mutamen ti dell'organismo; e dirò pure che assai spesso si riguardò quasi come fosse esso medesimo una vera entità morbosa: fino a che i vitalisti lo ebbero realmente come l'essere primitivo dei morbi del corpo umano. Rivendicata poscia la necessità di tenere mai sempre le alterazioni dinamiche come conseguenti delle materiali (2), la patologia non di meno non seppe abbandonare del tutto il principio dei vitalisti. Già l' Hartmann, quantunque dichiarasse non esistere in istretto senso morbi dinamici, in quanto che fra le forze e la materia del corpo vivo scorgeva un nesso così necessario ed immediato, che stimava ripugnante l'esistere l'alterazione delle une senza quella dell'altro; distinse non di meno i morbi dinamici da quelli della vita plastica (3): nel che lo seguitarono pure tutti quei patologi, che, amando di conciliare la cosi detta patologia organica colla dinamica, mantennero tuttavia la divisione dei morbi in organici e dinamici; comunque concedessero indispensabile una materiale mutazione anche ne' morbi dinamici. È singolare veramente che Monneret e Fleury dichiarassero ultimamente essere questo il problema più difficile da risolversi, e nello stesso tempo il più capitale

(1) Ved. Prolegomeni, Parte I.ª, §. 16.

(2) Ved. fra l'altre il Sag. sulla dottrina della vita, la Memor. intorno al Tema della Soc. Ital., le Cical. ec. Vol. I. Parte I.

(3) Pathol. Gener., Sect. I. Cap. I, pag. 63.

di tutta la medicina (1). Abbandonato l'assurdo, che da molto tempo io mi studiava di dimostrare, che non poco dipoi il Rostan vivamente dichiarava alla Francia, e che il Brachet con intento veramente assai peculiare voleva poi anche nel 1829 comprovare con esperimenti, quello cioè di considerare nei corpi viventi le alterazioni dinamiche disgiunte, o possibili a disgiungersi dalle materiali; niuno più pensava di necessità a mantenere nei morbi la precisa più generale distinzione dei vitalisti browniani, i quali ammettevano l'alterazione del solo moto o della sola potenza vitale. Ognuno oggigiorno considera tutti i morbi come essenzialmente composti d'alterazione dinamica e materiale a un tempo; e per riguardo a questa vera generale natura dei morbi umani non è certamente differenza fra i dinamisti e gli organici in ragione eziandio della dottrina di quelli che pur seguitano a distinguere i morbi in organici e dinamici. La quale distinzione perciò in che viene da essi riposta, o in che è egli possibile di riporre? Non trovo sopra di ciò abbastanza particolareggiati e precisi gli ammaestramenti dei patologi; ma osservo bene essere comunemente ammesso, che talora si può, e talora non conviene prescindere dalla considerazione della materiale alterazione; il che a parer mio torna come a dire essere talora la dinamica alterazione giustamente rappresentativa della materiale, e con questa onninamente rispondente; talora invece trovarsi da essa così distinta e separata, che nè corrisponde esattamente colla medesima, nè può rappresentarla. La qualità essenziale delle odierne opinioni patologiche sopra di questo particolare si ripone dunque precisamente in questa sentenza, che cioè le alterazioni dinamiche talora sono veramente rappresentative delle materiali, e talora no: e perciocchè dimostrava che nel primo caso debbono le due alterazioni avere fra di esse un vincolo necessario, come quello di causa e d'effetto, seguita doversi, secondo l'avviso dei patologi che così opinano, tenere le alterazioni dinamiche quando si, e quando no connesse per vincolo necessario colle materiali. Posta però la controversia in questi suoi veri e precisi termini, essa è tosto evidentemente risoluta. Il vincolo necessario degli avvenimenti naturali non può mancare giammai:

(1) Compendium de Médecine Pratique, Paris, 1837, T. I, pag. 425.

cessa d' essere necessario, ogni volta che talora può non esistere: tra contingente e necessario si ha differenza, appunto perchè l' uno può essere e non essere, l' altro deve essere mai sempre inevitabilmente. Però gl' insegnamenti degli odierni patologi, che riconoscono ora contingente, ed ora necessario il vincolo fra le alterazioni dinamiche e le materiali del corpo vivente, mi pare vadano direttamente contro l' anzidetto elementare assioma logico, e ci sforzino perciò essi medesimi a riconoscere sempre contingente quel vincolo, che tale ammettesi alcune volte. Ed io di fatto mi sono pure studiato d' addimostrare che realmente sempre contingente è il vincolo delle alterazioni dinamiche del corpo vivente colle materiali, perciocchè queste non sono la vera ed unica cagione di quelle, ma uno solo degli elementi che formano la composta cagione, d' onde quelle realmente prorompono, e colla quale soltanto possono avere un vincolo necessario. In questo modo le alterazioni dinamiche non possono mai essere per sè stesse rappresentative delle materiali, nè si possono mai prendere invece di queste. Ciò che, come prerogativa essenziale, si concede ai morbi detti organici, appartiene dunque eziandio ai dinamici; e realmente nella natura degli uni e degli altri non è veruna essenziale differenza. Il patologo non può mai prescindere dal portare una particolare considerazione alla materiale alterazione, perchè non può mai averla come bastevolmente significata e rappresentata dalla dinamica, o con essa necessariamente rispondente. Egli deve solo col mezzo dell' osservazione, e quindi *a posteriori*, certificarsi d' un vincolo costante fra certe alterazioni dinamiche e certe materiali; e allora solo può quelle prendere come segno di queste: il che equivale perfettamente alla spiegata indagine empirica dei segni patognomonici delle malattie, la quale è fondamento della semeiotica. Altra cosa però egli è cercare e raccogliere coll' osservazione un vincolo siffatto, altra il supporlo innanzi come necessario. La prima è l' inchiesta che si fa, e fare si deve di tutte le cose contingenti: la seconda è opinione che solo si può professare di cose per sè stesse evidenti, delle quali si può dimostrare impossibile il contrario. Però l' ammettere nel senso degli odierni patologi le alterazioni dinamiche distinte dalle materiali condurrebbe a considerare nascoste sotto identiche alterazioni dinamiche identiche alterazioni

materiali, quando realmente ciò può non essere, e quando della necessità di questa identità eglino non solo non adducono prova veruna, ma ne ammettono anzi delle onninamente contrarie. Fermo quindi che in mancanza d'un vincolo necessario fra le alterazioni dinamiche e le materiali non è nemmeno necessario, che ad identiche alterazioni dinamiche rispondano identiche alterazioni materiali; quelle non si possono avere in modo assoluto come rappresentative di queste, e non si possono considerare invece di esse, come pur si vuole da coloro che insegnano i morbi dinamici distinti dagli organici. Ed è questo a parer mio il punto vero, sotto cui deve essere ravvisata questa sazievole controversia, pel quale stimo resti essa evidentemente e pienamente risoluta. O si vuole di fatto che fra le alterazioni dinamiche e le materiali esista una rispondenza necessaria, ovvero una contingente: se necessaria, non può mai essere contingente, se contingente, mai necessaria: delle due una è indispensabile; ed io ho già provato essere contingente, non necessaria la rispondenza predetta.

13. Si dice però doversi avere un dinamismo preternaturale, dacchè se ne ha uno naturale. E rispondo doversi certamente avere, ma il preternaturale appunto come il naturale. Il quale certo non tiene alle sole potenze delle fibre sensibili ed irritabili, ma tiene ancora a tutte le operazioni moltiplici dell'organismo e alle incessanti influenze degli agenti esteriori; e perciò risponde con questa assai composta cagione, non risponde con un solo elemento di essa, quale è la condizione materiale cui s'attengono le potenze delle fibre. Onde nella salute avviene ciò stesso che vedemmo della malattia, la discrepanza cioè fra lo stato sensibile delle azioni dinamiche e la qualità della materiale condizione delle fibre stesse. Così il vino, la gioja, la musica, l'alimento, rendendo più pronte e vivaci le azioni predette, producono sulle medesime un identico effetto, quantunque si possa di leggieri comprendere, che gl'immediati effetti del vino, della gioja, della musica e dell'alimento sull'organismo non sieno certamente identici. Di che scorgesi manifesto essere anche nella salute lo stato delle azioni dinamiche determinato non solo dalla naturale organica costituzione delle fibre e dalla qualità degli agenti eccitatori, ma eziandio da una serie occulta d'operazioni del corpo vivente,

la quale fa sì che a medesime manifeste cagioni non risponda un medesimo stato sensibile delle azioni dinamiche, e viceversa. Si può dire che eziandio nella salute esiste il processo semiogenico, come nelle malattie; e però il dinamismo naturale è precisamente come il preternaturale, cioè l'uno e l'altro non necessarj, ma contingenti effetti delle materiali mutazioni delle fibre sensibili ed irritabili, e l'uno e l'altro quindi non necessariamente rispondenti con queste, non rappresentativi di esse, non da potersi prendere invece di esse: in una parola l'uno e l'altro dependenti da una causa grandemente composta, e non possibile mai ad avere coi singoli suoi elementi quelle attinenze, per cui stringonsi essi colla sola totalità della medesima. La legge è così comune a questi due modi di dinamismo, che l'uno e l'altro non sono anzi che sempre il medesimo identico dinamismo quanto all'essenziale loro natura.

14. Si dice ancora avvenire realmente nell'economia animale certe alterazioni, nelle quali non si saprebbe riconoscere alcun disordine materiale, come le lipotimie, le sincopi e le asfissie, che, nate da qualsivoglia cagione, non si combattono tuttavia che col rieccitare le sospese azioni dinamiche. Importano le lipotimie il momentaneo mancare dell'azione sensoriale: le sincopi muovono da grande difetto, ed anche sospensione delle azioni cardiaco-vascolari, cui seguita il difetto dell'azione respiratoria e cerebrale: l'asfissia in fine, cominciando da mancanza dell'atto respiratorio, prorompe quindi nel difetto dell'azione cardiaco-vascolare e sensoriale. Così la intendono i patologi, definendo queste condizioni morbose; ma il certo è che di dovunque incominci il difetto delle azioni dinamiche, può in fine comprendere le respiratorie, le cardiaco-vascolari e le sensoriali. L'asfissia di fatto segue non solo per tutte le cagioni che sospendono ne' polmoni l'ufficio dell'aria sul sangue, ma eziandio per quelle che turbano prima il circolo sanguigno, come quando deriva da lesione cardiaca, ovvero ledono le azioni sensoriali, come quando succede a compressione cerebrale o a violento commovimento dell'animo. E in questi spaventevoli avvenimenti non basta pure il sospingere aria respirabile nei polmoni, e il provvedere così alle necessità del processo chimico-organico della vita: conviene eziandio mettere in opera espedienti valevoli di richiamare le sospese

azioni dinamiche. E d'altronde, prima che l'aria produca sulla composizione del sangue i salutevoli suoi effetti, sembra pur necessario che il sangue abbia ripreso il suo corso; e quindi si vede manifesto doversi risvegliare il processo dinamico della vita prima del chimico–organico. Però in casi tali il disordine sembra realmente così costituito nella sola sospensione delle azioni dinamiche, che a toglierlo non altro occorre appunto che di dar moto ad esse. Dimostrerò per altro io dipoi, che nelle malattie moderare possiamo lo stato delle azioni dinamiche senza toccare né punto nè poco la cagione prima del loro disordine; e questa maniera di cura, che realmente si fa delle sole azioni dinamiche, non contraddice minimamente al principio già posto del non esistere nel corpo vivente alterazioni solamente dinamiche. D'onde seguita appunto che negli addotti casi di malattia si può benissimo con salutevole effetto prendere sollecitudine delle sole azioni dinamiche, senza che perciò esse sole debbansi reputare alterate. E realmente non credo che alcuno possa mai supporre nata o una lipotimia, o una sincope, o un'asfissia senza una cagione qualunque valevole di portare nelle azioni dinamiche un sì grave turbamento, o piuttosto una sì totale sospensione. Però, prima che a questa, è da riguardare alla detta cagione, la quale può essere inerente all'organismo, o può invece appartenere ad influenze esteriori, come quando segue l'asfissia per mancanza d'aria respirabile. E dirò pure che la cagione esteriore può talora essere anche di poco momento, come allorchè un'isterica cade in lipotimia per solo un ingrato odore; e può inoltre la cagione stessa venire rimossa, e non ostante perseverare l'effetto, l'abolizione cioè delle azioni dinamiche; come quando non basta sospingere aria respirabile nel polmone, affinchè si dilegui l'asfissia generata dal difetto di essa. Pure in tutte queste circostanze mi sembra indispensabile di tenere, che o la sospensione delle azioni dinamiche è tuttavia sotto l'influenza della causa generatrice, o che invece, questa di già rimossa, quella sussiste per sè medesima. Nel primo di questi due casi la lipotimia, la sincope e l'asfissia sono effetti tuttavia sostenuti dalla propria cagione, la quale ò appartiene all'organismo, o ad influenze esteriori: nel secondo caso poi, se non si vuole ammettere un effetto senza cagione, conviene di necessità tenere che la sospensione

delle azioni dinamiche è allora dovuta ad un cangiamento successivo, che dopo il primo effetto della cagione sconcertatrice è rimasto nell' organismo; appartenga esso a sbilancio idraulico del circolo sanguigno, o a mutazioni insigni del processo chimico della vita, o a molecolari mutamenti della compage nervea, o a turbamenti altri assai diversi, impossibili per noi a definirsi bastevolmente. Di fatto, se tornata ai polmoni l'aria respirabile, se sottoposte le fibre sensibili ed irritabili alle convenevoli eccitazioni, non risvegliansi tuttavia le sospese azioni dinamiche, non è egli evidente che l' organismo ne ha perduta la facoltà, nè può averla perduta senza un disordine materiale occorso in esso? Se niuna alterazione fosse realmente accaduta nel medesimo, contraria al suo ordine organico e alla pienezza delle sue facoltà, quale ragione potrebbe mai persuadere che, rimosso l' ingrato odore, non dovesse tosto cessare la lipotimia nell'isterica, passato il tumulto dell'animo, dileguarsi la sincope, ricondotta l' aria respirabile nei polmoni, dissiparsi l' asfissia? E se questa materiale alterazione occorre talora in modo irrimediabile, chi ardirebbe negare non intervenisse a minor grado nei casi appunto che profittano salutevolmente gli opportuni soccorsi? Pare dunque innegabile che, se la lipotimia, la sincope e l' asfissia si distaccano, per così dire, dalle loro cagioni generatrici, e sussistono independentemente da queste, hanno allora realmente assunta un' altra cagione riposta in una successiva alterazione materiale dell' organismo. E non sono quindi in tale caso affezioni semplicemente dinamiche, ma tengono bensì ad una vera crotopatia, quale a cagion d'esempio è sì manifesta nei fulminati, che i nervi restano privi affatto della facoltà di risentire l' azione di qualunque stimolo. Però credo sia erroneo di considerare in tale caso la sospensione delle azioni dinamiche come un effetto independente da materiale alterazione, e come un caso di pura affezione dinamica. Fino a che poi la sospensione medesima rimane tuttavia sotto l' influenza delle cause sconcertatrici, non è certamente che sintomatica, allorchè queste appartengono all' organismo; e non forma per noi un caso di malattia, allorchè esse spettano ad influenze esteriori. In quest' ultima circostanza la lipotimia, la sincope e l' asfissia crediamo si debbano considerare per lo appunto, come le vertigini e la dispnea da troppo caldo ambiente,

o dall' aria dei monti troppo alti: cioè come turbamenti funzionali collegati con influenze esteriori, transitorj al pari di queste, non aventi nell' organismo alcuna ragione della loro esistenza, e non acconci perciò ad essere riconosciuti come uno stato fatto proprio dell' organismo stesso, meritevole quindi del nome di malattia. Che se pure piacesse a taluno di noverare fra le malattie anche questi turbamenti funzionali sostenuti soltanto da influenze esteriori, converrebbe allora definire la malattia diversamente da ciò che noi abbiamo creduto di fare; e allora seguirebbe di dover dare alla patologia un ordinamento tutt' affatto diverso, e la quistione non sarebbe più dell'esistere o non esistere malattie dinamiche, ma sarebbe invece del modo più giusto di comporre la generale patologia, che vuol dire di ben più alta e fondamentale indagine. Però sono certamente in contraddizione i patologi, se acconsentono la malattia essere uno stato proprio del corpo infermo, e tengono non di meno appartenere a malattia le alterazioni dinamiche, promosse e sorrette soltanto dalle influenze esteriori, costantemente operative sopra di quello. Se non che noi, non mettendo importanza nelle parole piuttosto che nei fatti, diciamo che o dinamiche o non dinamiche, o morbose o non morbose, che denominare si vogliano le discorse alterazioni, l' essenzialità dei fatti i più indubitati comanda di non potere riconoscere mai alterate per sè medesime le azioni dinamiche, ma sempre o in conseguenza d' un disordine materiale dell' organismo, o per dependenza da influenze esteriori, e perciò non mai suscettive di formare per sè stesse un' affezione primitiva del corpo infermo, bensì sempre secondaria: il che è quanto principalmente importa a bene provvedere ai bisogni degl' infermi.

15. Monneret e Fleury, non arrischiandosi nè ad ammettere, nè a negare le alterazioni solamente dinamiche, mostravano pure di tenere molto a conto certe avvertenze di Roche e Sanson, valevoli di dare a divedere casi di vere alterazioni dinamiche. Molti individui, dicono eglino, sono in uno stato abituale di magrezza, che non si può riguardare come uno stato morboso, ma che basta a mantenerli in costante debolezza, poco atti perciò a sostenere l' azione dei loro organi e le impressioni del freddo. Altri, seguono eglino, hanno la sensibilità assai

ottusa, i moti lenti, l'intelligenza difficile, il carattere fortemente apatico. Altri in fine, senza disordine d'alcun organo, si trovano in istato d'abituale oligoemia, hanno le carni pallide e flaccide, e sono edematosi (1). Ma che mai significa tutto questo? Lo stato d'emaciazione e d'oligoemia apparterrebbe di grazia a turbamento dinamico? Non dimostrerebbesi anzi da ciò che col disordine dinamico coesiste una grave lesione materiale di tutta la costituzione del corpo? E d'altronde le connaturali attitudini della sensibilità e delle facoltà sensoriali non sono elleno necessario effetto della qualità della complessione degl'individui e dello stato organico del sistema nervoso? Quale prova mai dell'esistenza delle pure alterazioni dinamiche si può derivare da fatti tali? Il vizio si ripone manifestamente nelle facoltà, anzichè nei soli atti di queste; ed ove sono lese le facoltà degli organi, sono di necessità lesi questi medesimi. I prestigi della teorica seducono dunque fino al punto d'addurre in prova delle pure alterazioni dinamiche i fatti più atti a persuadere anzi il contrario.

16. Anche il Dubois scriveva nella sua Patologia, che nelle malattie traumatiche la reazione generale s'effettua senz'alcuna alterazione organica, eccettuata la lesione della parte offesa; e che eziandio nelle malattie nate sotto l'influenza delle costituzioni atmosferiche, o delle affezioni morali, o di certi miasmi, l'azione morbifera non si può credere dispiegata sull'organismo, dacchè le necroscopie non l'addimostrano, nè si può pensare che quello sia offeso prima della vitalità. Nel corpo animale (segue egli) non si hanno da considerare solamente posizione e struttura di parti, colori e pesi, volume e densità, ma qualche altra cosa di più, che lesa basta ad originare una reazione (2). Di grazia però che è questa cosa di più, che, non essendo organismo, si può ledere senza lesione di questo? Che è questa vitalità esistente per sè stessa e independente dall'organismo? Io ho già provata abbastanza l'assurdità di tali concetti (3), ed abbastanza credo pure d'avere dimostrato

(1) Op. c. V. c. pag. 426.
(2) Traité de Pathol. Génér., Paris, 1837, Tom. I, pag. 16 e 17.
(3) Ved. fra l'altre il Sag. sulla dottrina della vita, la Memor. intorno al Tema della Soc. Ital., le Cl... ec. Vol. I, Parte I.

che la vitalità non è un ente di propria e particolare esistenza, suscettivo di mutazioni proprie; ma bensì una prerogativa o un insieme di prerogative appartenenti all'organismo, le quali non possono mai mutarsi per sè medesime, ma solo per mutazione dell' organismo stesso. Gli argomenti dunque del Dubois, messi in campo per dimostrare l'esistenza delle sole alterazioni dinamiche, non sono che la ripetizione dell' assurdo principio dei vitalisti. Di fatto nelle malattie traumatiche la lesione materiale esiste evidente nella parte offesa, e nelle malattie per cause morali, o per influenze atmosferiche, o per miasmi si potrebbe egli dire che l' alterazione materiale non esistette, solo perchè le necroscopie non la dimostrarono? Chi oserebbe mai affermare non esistere nell' organismo altri turbamenti, fuori che quelli i quali cadono sotto i nostri sensi? Stimo non bisognino maggiori considerazioni a comprovare il debole valore di così avventurate sentenze.

17. Mi piace tuttavia di non omettere qui una considerazione importante. Mille volte noi pensiamo solamente a provvedere allo stato delle azioni dinamiche, e ci troviamo contenti di queste nostre sollecitudini. Chi ha illanguidite le forze, trova ristoro dall' uso di qualche grato liquore; e chi intende a muovere l'emesi, la catarsi, la diuresi, non attende allo stato morboso preesistente nell' organismo, e gli effetti utili di quelle provocate azioni dinamiche non deriva da mutazioni indotte nello stato morboso medesimo. Così le azioni dinamiche si riguardano in certa guisa come un' entità propria, e si provvede ad esse senza far conto delle condizioni materiali dell'organismo: onde facilmente casi tali potrebbersi addurre come esempi innegabili dell' esistenza delle sole affezioni dinamiche. Noi però abbiamo stabilito che le azioni dinamiche sono mai sempre l' ultima risultanza dell' attitudine organico-vitale delle fibre sensibili ed irritabili, dell' influenza di molte o di tutte le operazioni proprie dell' organismo, e dell' incessante opera degli agenti esteriori. Collegate quindi con questi tre generi d' influenze, hanno evidentemente una parte della loro esistenza independente dall' influenza della crotopatia: non sono esse assoluti effetti di questa, ma per riguardo all' essere organico-vitale delle fibre e a tutte le influenti operazioni dell'organismo tengono esse medesime più della crotopatia che della cinopatia.

Si possono evidentemente modificare col mezzo di mutazioni indotte in ognuna di quelle influenze. In tale modo la cinopatia si può modificare, mutando ora l'essere della crotopatia, ora quello delle fibre che sostengono le azioni dinamiche, ora in fine le operazioni dell'organismo, ovvero anche la somma degli stimoli provenienti dagli agenti esteriori; e in ognuno di questi ultimi modi si può bene conseguire un mutamento della cinopatia, il quale punto non prorompa da modificazione della crotopatia. Ciò dimostra evidente la possibilità di moderare le azioni dinamiche senza mutare a un tempo la prima cagione, che le ha poste in disordine. Allora però non si opera solamente sulle azioni dinamiche, ma si agisce bensì sull' organismo, o sui principj materiali che di continuo si conducono nell' organismo stesso. Quindi nemmeno tutto questo si riferisce a caso di semplice affezione dinamica; e dimostra soltanto, che talora si può trascurare la considerazione della primitiva crotopatia. Di fatto colui, che languido per difetto di giusta riparazione organica si ristora coll' uso di qualche grato liquore, provvede bensì per un momento allo stato delle azioni dinamiche, accrescendo la somma degli stimoli ove la potenza difetta, ma non rimedia punto allo stato di denutrizione in cui l' organismo si trova. Che anzi quello per la sola virtù stimolativa del vino si accresce, dacchè pure ogni agente stimolativo promove atti necessarj di denutrizione. Non bisogna dunque attribuire alle azioni dinamiche quello che realmente non appartiene ad esse, e non bisogna così col nostro linguaggio falsare la vera significazione dei fatti. Noi sulle azioni dinamiche per sè stesse non portiamo, nè possiamo portare cangiamento veruno: noi lo portiamo o sulla costituzione organico-vitale delle fibre sensibili ed irritabili, o sopra tutte le condizioni dell' organismo necessarie al sostentamento di quella, o in fine sopra la somma degli stimoli che costantemente operano sopra le fibre stesse. Il cangiamento delle azioni dinamiche è sempre secondario di qualcuno o di tutti questi mutamenti materiali; ed è affatto erroneo il pensare che sia dinamico solamente quel cangiamento, che non deriva dalla modificazione del preesistente abnorme stato organico delle fibre. Si dimenticano in tale caso gli altri due generi d' influenze, che certamente esistono, e valgono a mo-

dificare le azioni dinamiche independentemente da quella prima sopraddetta cagione.

18. Tante considerazioni importano alla misera nostra mente per esprimere i fatti come sono, senza cioè arbitrarie interpretazioni, e senza addizioni o sottrazioni indebite: ed io veramente intorno ad un argomento, che a me sembra pianissimo e perciò non meritevole di molto discorso, ho spese non poche parole, solamente perchè mi è sembrato che tuttavia corrano intorno ad esso non leggiere illusioni, avvalorate eziandio dagli autorevoli giudizj d' uomini chiarissimi, ch' io singolarmente stimo ed onoro. Ho però riguardata la controversia sotto due aspetti, cioè in primo luogo dal lato delle note leggi più fondamentali dell' economia animale, e in secondo luogo dal lato dei fatti clinici più particolarmente creduti acconci a dimostrare le alterazioni puramente dinamiche. Quanto a quelle ho avvertito all' impossibilità dell' esistenza d' alterazioni dinamiche senza sconcerto materiale, e ricordato come in questo pensiero sono già oggidì consenzienti tutti i patologi. Quindi ho notato che, tenendo le affezioni dinamiche a fronte di questo principio, si ammette di necessità essere esse esattamente rappresentative delle materiali, in maniera che ad identiche mutazioni dinamiche rispondano identiche mutazioni materiali, e viceversa: il che ho provato non essere, accennando inoltre, che questa necessaria rispondenza non potrebbesi avere quando si, e quando no, e quindi i morbi o sarebbero sempre in questo senso dinamici, o non lo sarebbero giammai. Rispetto poi ai fatti clinici, addotti in prova delle alterazioni dinamiche, mi sono pure studiato di dimostrare, che essi non hanno punto la creduta forza di conchiusione, e che solamente provano essere le alterazioni dinamiche talora sostenute da causa inerente all'organismo, e talora invece da sole influenze esteriori, e nell' uno e nell'altro caso potersi moderare senza portare una modificazione qualunque nelle stesse cagioni promotrici. Onde in fine parmi di potere assolutamente conchiudere, che alterazioni dinamiche senza sconcerto materiale sono di loro natura impossibili, e da niuno oggidì ammesse; che alterazioni dinamiche giustamente rappresentative delle materiali, e da potersi quindi considerare invece di queste non esistono realmente; e che in fine dunque

i morbi tutti hanno essere a guisa degli organici, constano cioè di due elementi, alterazione materiale e alterazione dinamica, non però insieme connessi con vincolo necessario, ma contingente, non quindi l'uno rappresentativo dell'altro, come lo sono reciprocamente la causa e l'effetto; bene tenendo che le alterazioni dinamiche collegate colla continua influenza di cause esteriori non si possono giustamente noverare fra le malattie. Tali le avvertenze che raccomando all'attenzione degl'ingenui patologi, affinchè non sia più oltre la scienza occupata in un argomento, che a me sembra di già bastevolmente chiarito e definito.

19. Laonde le considerazioni tutte fin qui spese intorno la cinopatia ci conducono in fine nelle gravi conchiusioni che seguono:

1.° Potere dalle crotopatie partire influenze d'ogni maniera, meccaniche, fisiche, chimiche e dinamiche;

2.° Per ognuna di esse generarsi fenomeni morbosi, ma non tutti questi appartenere a cinopatia;

3.° Le influenze meccaniche delle crotopatie alterare in tre modi le azioni dinamiche, opponendo cioè o togliendo resistenza ai moti delle parti materiali del corpo vivente, o comunicando incessantemente un moto sempre eliso;

4.° Le influenze fisiche e le chimiche essere poco conosciute, ma per sè stesse direttamente originare crotopatie, anzichè cinopatie, e solamente in modo secondario provenirne cinopatia, massimamente pel variato sviluppo degl'imponderabili;

5.° La cinopatia essere quindi generata dalla crotopatia o immediatamente o mediatamente;

6.° Le influenze meccaniche, le fisiche e le chimiche potere eziandio modificare le azioni dinamiche col portare un cangiamento organico-vitale nelle fibre che debbono sostenerle;

7.° La cinopatia stabilirsi così in due modi, o per mutamento cioè delle potenze vitali, o per mutamento degli eccitamenti dati alle medesime;

8.° L'alterazione materiale essere talora generata nei prodotti dell'organismo, ed allora venire bensì considerata come alterazione di funzione e parte sintomatica della malattia, ma non appartenere a cinopatia;

9.° Questa non costituirsi propriamente che nell' alterazione dinamica ;

10.° Non doversi essa nemmeno confondere coi sintomi e coi fenomeni morbosi ;

11.° La cinopatia riconoscere sempre una cagione molto composta, della quale la crotopatia non è che un elemento ;

12.° Rispondere essa perciò colla suddetta cagione composta, ma non con un solo elemento di questa, quale è la crotopatia, e quindi non essere fra la cinopatia e la crotopatia un vincolo necessario, come fra la causa e l' effetto, e non potere l' una rappresentare l' altra, e non essere mestieri che ad identica cinopatia risponda identica crotopatia, e l' una si possa prendere per l' altra ;

13.° Esistere un processo semiogenico, come esiste un processo nosogenico, e l' uno e l' altro anzi non essere che lo stesso processo riguardato ora in un senso, ed ora nel senso opposto ;

14.° Questo processo semiogenico, costituito di mezzo alla crotopatia e alla cinopatia, comprendere gli altri elementi, che oltre la crotopatia formano la causa composta della cinopatia ; e però questa avere ragione alla crotopatia e al processo semiogenico a un tempo, ma non alla sola crotopatia ;

15.° Imperfetta essere per noi la cognizione della cinopatia, come imperfetta quella della crotopatia ;

16.° Le alterazioni dinamiche non formare mai un' entità propria di malattia e non potere mai prendere natura di crotopatia, perchè non si possono considerare nè come sola alterazione di forza, nè come giustamente rappresentative delle crotopatie ;

17.° Non essere in fine esse che uno dei due elementi essenziali delle malattie.

ERRATA CORRIGE

Pag.		lin.	Errata	Corrige
57.	(*testo*)	14.	I vertebrati poi distinguonsi	I vertebrati distinguonsi
62.	»	22.	sè stessa	sè stesse
77.	(*nota*)	2.	pag. 195.	pag. 267 e seg.
88.	(*testo*)	15.	allo	nello
95.	»	11.	*Schroder*,	*Schrader*,
100.	»	9.	avventizie;	avventizie.
117.	»	21.	mutazione materiale	mutazione d'aggregato e di composto
130.	»	2.	è	e
148.	»	3.	discorso nelle	discorso delle
154.	»	16.	della natura	della natura,
159.	(*nota*)	1.	§. preced.	§ 4 e 5.
162.	(*testo*)	3.	la definiremmo	le definiremmo
167.	»	34.	spostamenti e le	spostamenti; le
»	»	36.	addensamenti e corrugamenti	addensamenti o corrugamenti
175.	»	38.	che di altri	che altri
180.	»	11.	d'Itard,	d'Ittner
183.	»	23.	Blanc,	Blane,
199.	»	16.	e promovere	e promoversi
216.	»	23.	dinamico, fisico e chimico	dinamico e fisico
232.	»	11.	e modificare	a modificare
235.	»	32.	È singolare	E singolare
242.	»	34.	valevoli di	valevoli a parer loro di

AVVISO

La prima Parte delle Instituzioni di Patologia insieme coi Prolegomeni non poteva capire nei venticinque fogli di stampa, dei quali deve constare ogni volume della presente Edizione; quindi piuttosto che distribuirla tutta in un volume più grosso dell'ordinario, si è pensato di distribuirla in due volte per maggior comodo degli associati. La seconda distribuzione però compirà il volume, e verrà fatta avvertenza, che per tutte le Instituzioni predette non bisogni un maggior numero di fogli di stampa di quelli già divisati, per quanto almeno il consentiranno le necessità degli argomenti da trattarsi.